

D & W 1988



COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

PUBLIÉS

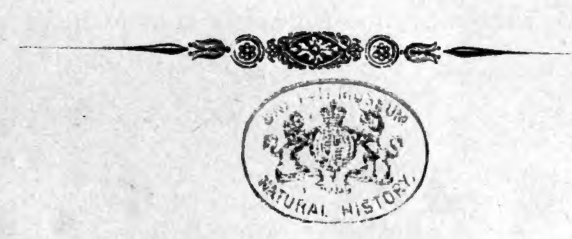
CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPETUELS.

TOME TRENTIÈME.

JANVIER — JUIN 1850.



PARIS,

BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DU BUREAU DES LONGITUDES, ETC.,

Quai des Augustins, n° 55.

1850



COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 JANVIER 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

RENOUVELLEMENT ANNUEL DU BUREAU ET DE LA COMMISSION ADMINISTRATIVE.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un vice-président qui, cette année, doit être pris parmi les membres des Sections des Sciences physiques.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 46,

M. Rayer obtient 37 suffrages.
M. de Jussieu. . . 5
M. Thenard. . . . 1

Il y a trois billets blancs.

M. **Rayer**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé vice-président pour l'année 1850.

M. **Duperrey**, vice-président pendant l'année 1849, passe aux fonctions de Président.

Conformément au règlement, M. **Boussingault**, avant de quitter le fauteuil de Président, rend compte de ce qui s'est fait pendant l'année 1849 relativement à l'impression des *Mémoires de l'Académie* et des *Mémoires des Savants étrangers*.

Les tomes XX des *Mémoires de l'Académie* et X des *Savants étrangers* ont été distribués en 1849.

Le tome XXII des *Mémoires de l'Académie* est arrivé à quatre-vingts feuilles, dont soixante-seize sont tirées et quatre en épreuves; le tome XI des *Mémoires des Savants étrangers* est en bon à tirer jusqu'à la feuille 45.

M. **Boussingault** rappelle que plusieurs sections ont à faire des présentations pour des places de correspondants, savoir : la *Section de Géographie* pour les deux places vacantes, par suite du décès de M. *Krusenstein* et par le fait de la nomination de M. *Moreau de Jonnès* à une place d'Académicien libre (Académie des Sciences morales et politiques), la *Section de Physique* pour la place devenue vacante dans son sein par le décès de M. *Brewster*, et la *Section de Mécanique* pour celle qu'a rendue vacante la mort de M. *Brunel*.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de deux membres appelés à faire partie de la *Commission centrale administrative*.

MM. **Chevreul** et **Poncelet** réunissent la majorité absolue des suffrages.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Augustin Cauchy** présente à l'Académie la suite de ses recherches sur les mouvements vibratoires des systèmes de molécules, et sur la théorie de la lumière. Les principales conséquences de ces recherches, spécialement celles qui se rapportent à la polarisation circulaire et aux phénomènes rotatoires produits par l'huile de térébenthine, l'acide tartrique, etc., seront développées dans un prochain article.

M. **Morin** donne de vive voix quelques détails sur la construction d'un appareil employé dans les cours du Conservatoire, en remplacement de la machine d'Atwood, pour rendre sensible la loi de la chute des graves.

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *Note sur le cloisonnement de la cavité viscérale des Actinies, et sur ses relations avec la disposition des tentacules; par* M. **Hollard**.

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Valenciennes.)

« J'ai eu l'honneur de communiquer, il y a deux ans, à l'Académie, un fait contesté ou plutôt méconnu jusqu'alors, savoir, la régularité de l'arran

gement des tentacules des Actinies, et la fixité, pour chaque espèce, du nombre de ces appendices dans l'animal adulte. L'intérêt avec lequel ce fait a été accueilli m'encourage à soumettre aujourd'hui aux zoologistes, un second résultat de mes études sur l'organisation des Polypes actiniens, résultat qui se lie intimement au premier, car il en donne la raison, et qui, de plus, intéresse de très-près la théorie de la formation des polypiers madréporiques, en ce qui concerne leurs systèmes de lames rayonnantes.

» Il s'agit du cloisonnement de la cavité viscérale de ces anthozoaires.

» On sait que cette cavité, comprise entre l'enveloppe externe et le canal alimentaire, est partagée dans tous ces Polypes par des cloisons placées verticalement et se rendant du plafond au plancher, de la paroi murale à la paroi intestinale de cette grande lacune, qu'elles partagent ainsi en un très-grand nombre de loges. Ces loges débouchent en bas dans l'espace indivis qui résulte de la cessation du canal alimentaire, et qui semble continuer le vide de ce dernier, au point qu'on a pu le croire terminé en fond de sac: supérieurement, chaque loge se prolonge dans un tentacule, et très-certainement dans un seul, ce qu'il importe de noter.

» On savait aussi que les cloisons étaient, en grande partie, charnues, et M. Rapp leur avait même déjà reconnu deux plans de fibres; mais on ne voyait en elles que des murs de partage, indépendants les uns des autres. M. Dana avait bien signalé des différences entre les cloisons, et une sorte d'appariation, qui offrait alternativement deux cloisons épaisses et complètes et deux cloisons minces, s'arrêtant à une certaine distance de l'intestin; mais il n'avait pas dépassé cette simple indication. J'avais déjà remarqué précédemment que, de distance en distance, une loge plus large alternait avec des séries de loges plus étroites; qu'à la première correspondait un tentacule du premier ou du second rang; aux autres, des tentacules successivement échelonnés sur les rangées périphériques, à commencer par les loges intermédiaires. Or, en poussant mes investigations plus loin, en étudiant de plus près la structure des cloisons, voici d'abord ce que j'ai constaté. Chaque cloison est un petit système musculaire, composé de quatre faisceaux distincts. Deux de ceux-ci occupent chacune des faces. Sur celle que j'appellerai *interne*, je trouve, de dehors en dedans: 1° un faisceau qui monte obliquement de la base du corps vers les parois, où il s'épuise peu à peu; 2° un faisceau transverse qui, du précédent, dirige ses fibres vers l'axe du corps. Sur l'autre face je vois: 1° un muscle oblique qui, croisant le premier, descend du plafond tentaculifère, où il a toute sa largeur, et se dirige vers le plancher inférieur en perdant successivement ses fibres sur la paroi murale

du corps ; 2° un gros faisceau vertical qui, de la base du tentacule correspondant, descend et s'élargit en atteignant le plancher. C'est sur ce faisceau, qui déborde le plan externe, que s'attache le muscle transverse de celui-ci. Au delà, la cloison n'est plus formée que par le prolongement mésentériforme de l'épithélium des deux faces, lequel n'a un peu de développement que sur la ligne d'attache des organes génitaux et des fils hépatiques.

» Les cloisons ainsi composées se trouvent disposées par paires pour former les loges, et celles de chaque paire se regardent par la face à laquelle appartient spécialement le muscle du tentacule; ce qui justifie le titre de *face interne* que nous lui donnons. La première conséquence de cette appariation toute spéciale, c'est que les loges de la cavité viscérale ne sont pas de simples intervalles, mais des espèces de conduits ou de couloirs déterminés, ayant dans leurs parois tous les moyens de modifier leurs formes, d'agir sur les liquides qui les remplissent; dans leur constitution est compris le tentacule qui les prolonge, puisque ce tentacule est représenté par un muscle abaisseur. La seconde conséquence, c'est que l'espace laissé entre deux loges successives et limité par leur face externe, représente seul, à vrai dire, la cavité générale primitive qui sépare le canal alimentaire de l'enveloppe générale, et que ce sera dans cet espace que se constitueront successivement les loges qui viendront s'ajouter aux premières formées. Or, toute loge nouvelle apparaît au milieu de l'espace jusqu'alors inoccupé, le divise et laisse sur ses côtés deux subdivisions de la cavité primitive, qui pourront être partagées à leur tour : il semblerait presque que ce partage soit précédé de l'apparition du tentacule qui doit dominer la loge nouvelle, car les dernières subdivisions de la cavité primitive, quoique ne portant pas le cachet de spécialisation qui appartient aux loges, se couronnent néanmoins de tentacules comme ces dernières, et c'est à elles qu'appartient la rangée périphérique de ces appendices.

» Les premières loges formées sont les plus larges et les plus prolongées; elles s'avancent jusqu'au canal alimentaire, et, au-dessous de celui-ci, leurs cloisons gagnent le point central de la base du corps. Les secondes, à peu près aussi larges, atteignent à peine ce dernier point; les suivantes, sensiblement plus étroites, s'en écartent progressivement, et gardent une position de plus en plus périphérique.

» Le décroissement des loges et leur retraite vers la circonférence coïncident avec l'augmentation de leur nombre, puisque les loges nouvelles se forment dans les intervalles laissés, et qu'à chaque fois ces intervalles se partagent.

» Il est facile de voir, dans les faits qui précèdent : 1° pourquoi les tentacules s'échelonnent, comme je l'ai montré, sur plusieurs cycles du centre à la périphérie; 2° pourquoi ceux de chaque cycle se placent toujours à égale distance de ceux qui les ont précédés à droite et à gauche; 3° pourquoi, enfin, leur nombre se double de verticille en verticille à partir du second, qui est nécessairement égal au premier sous ce rapport. En un mot, la constitution, les proportions et la disposition des cloisons, nous rendent parfaitement compte de la disposition des tentacules des Polypes actiniens, en plusieurs rangées circulaires, et d'une régularité désormais incontestable.

» Je me bornerai aujourd'hui à ce peu de mots, réservant pour une monographie, que je prépare sur l'organisation de ces Polypes, et que j'aurai l'honneur de soumettre à l'Académie, les développements que réclame la question abordée dans cette Note. Qu'il me soit seulement permis de répéter que cette question se lie évidemment à la morphologie des polypiers madréporiques. MM. Haime et Edwards ont publié dans ces derniers temps, sur les polypiers en général, un Mémoire dans lequel ils ont cherché avec raison un point de départ dans l'anatomie des loges. Je ne puis ici, ni ne prétends discuter autrement cette partie de leur travail, qu'en appelant leur attention sur les résultats qui précèdent. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉDECINE. — *Note sur la cause la plus fréquente et la moins connue des accidents déterminés par l'inhalation du chloroforme.* (Extrait d'un Mémoire de M. Angelon, médecin en chef de l'hôpital de Dieuze, Meurthe.)

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau.)

« Tous les chirurgiens ont eu l'occasion d'observer des sujets qui, soumis à l'action du chloroforme, crient, gesticulent, se débattent, repoussent tout appareil, comme s'ils étaient mus par une instinctive horreur. D'où vient cette agitation, ce besoin impérieux de lutte, suivi de mort dans trois ou quatre circonstances bien constatées?... La question, quoi qu'on ait pu dire, reste tout entière encore à élucider. On a cherché bien loin les données d'un problème qu'on avait toutes sous la main. Les cris, les gestes, l'effrayante agitation, en un mot, observés chez certains sujets que l'on chloroformise, indiquent bien moins l'influence normale, mais accidentellement malfaisante de la substance anesthésique, que son application tout à fait

intempestive : on a admis des contre-indications dans certaines circonstances pathologiques, on a oublié d'ajouter à celles-ci les dangers non moins réels que fait courir le trouble d'une grande fonction physiologique, la digestion.

» Nous n'avons pas à nous occuper ici de l'agitation, puis de l'asphyxie causées par le défaut de précaution des opérateurs : la suspension du mouvement respiratoire par l'occlusion complète de la bouche et des narines au moyen d'un mouchoir imbibé de quelques gouttes de chloroforme serait, pour tout le monde, une manœuvre impardonnable.

» Nous croyons devoir rappeler, pour mémoire seulement, la difficulté de l'emploi de chloroforme de mauvaise qualité, de celui surtout dans la composition duquel on fait entrer de l'acétone; son odeur insupportable, son action irritante donnent lieu à des accidents dont la gravité doit engager à en rejeter l'usage.

» Mais une première remarque à faire, puisque nul n'y a songé avant nous, c'est qu'il y a un véritable danger dans la volatilisation trop rapide du chloroforme, lorsqu'il est présenté aux patients, sans mélanges d'air atmosphérique, dans un milieu à température trop élevée. Ne pourrait-on trouver, dans cette volatilisation trop prompte, une des causes du malheur arrivé à un dentiste anglais et à un médecin français, qui n'avaient employé que quinze ou vingt gouttes, une cuillerée à café de chloroforme?...

» Avant d'aller plus loin, nous pensons qu'il importe de faire connaître notre façon de procéder dans l'administration du chloroforme, et les conditions que nous imposons à nos patients. Pour tout appareil, nous n'avons qu'une serviette roulée en cornet; au fond de ce cornet bien fermé, une éponge que nous humectons, suivant les besoins, de liquide anesthésique. Nous couvrons, de la base de ce cône de linge, le nez, la bouche et le menton; mais l'occlusion des ouvertures naturelles n'est pas tellement complète, qu'il n'y pénètre un peu d'air atmosphérique; la cavité formée par le cornet doit être assez profonde, et l'éponge proportionnellement assez peu volumineuse, pour qu'il y ait plusieurs centimètres de vide entre celle-ci et les ouvertures qui aspirent.

» De la part des malades, nous exigeons : 1° des vêtements larges dans lesquels la poitrine puisse jouer à l'aise, 2° l'état de vacuité le plus complet de l'estomac : car si nous considérons comme exempte de danger l'inhalation du chloroforme à jeun, nous sommes persuadé que l'indigestion causée par celle-ci est toujours grave, et peut être promptement mortelle. Il suffit, en effet, de se rappeler ce qui se passe dans les indigestions graves; de songer à l'action des odeurs fortes et des gaz délétères sur le pneumo-

gastrique, et le travail de l'estomac en état de plénitude; à la distension extrême de cette poche musculo-membraneuse par les aliments et les gaz qui amènent, par compression des vaisseaux, l'embarras de la circulation veineuse, qui gênent, refoulent les poumons et le cœur vers les parties supérieures du thorax; il suffit, disons-nous, d'avoir tout ce mécanisme présent à l'esprit, pour se rendre compte des accidents causés par le chloroforme : ceux-ci se rapportent en tous points aux symptômes de l'indigestion grave, de celle surtout que l'on nommait jadis apoplexie gastrique. Plus l'estomac est embarrassé, au moment de l'inhalation, plus aussi l'agitation est grande, plus l'insensibilité tarde à venir, plus on se croit obligé à recourir à de nouvelles doses de chloroforme, plus, enfin, le danger est imminent.

» Les deux séries d'observations que je rapporte dans mon Mémoire sont destinées à appuyer les considérations ci-dessus énoncées : la première série contient les faits favorables à l'assertion que le chloroforme, administré à jeun, est tout à fait sans danger; dans la seconde, je donne un nombre d'observations assez considérable pour démontrer qu'il y a toujours au moins imprudence à surprendre l'estomac en travail par l'action anesthésique du chloroforme.

» Après avoir pris connaissance de ces observations, j'espère que la Commission sera disposée à admettre comme moi :

» 1°. Que le chloroforme, pour produire promptement, facilement, une insensibilité exempte de danger, ne doit jamais être employé qu'à jeun, et avec certaines précautions;

» 2°. Que, toutes les fois que l'estomac n'est pas en état de vacuité, le chloroforme produit de l'agitation, de l'anxiété;

» 3°. Que son influence anesthésique paraît insuffisante, et peut exposer à donner des doses incompatibles avec la vie;

» 4°. Que la mort peut survenir pendant l'anesthésie, si l'on ne parvient pas à délivrer l'estomac du poids des aliments, de la pression des gaz qui l'encombrent, et suspendent plus ou moins mécaniquement la circulation veineuse et l'innervation. »

M. Sauteyron adresse un nouveau supplément à son travail sur une méthode destinée à faire connaître, pour un point quelconque des côtes, l'instant précis de la pleine mer quand on connaît l'*établissement* du port.

(Commission précédemment nommée.)

M. Mourny soumet au jugement de l'Académie une Note concernant un système de son invention pour la *direction des aérostats*.

(Commissaires, MM. Babinet, Seguier.)

M. Brachet envoie une nouvelle Note concernant la *télégraphie électrique*, et prie l'Académie de vouloir bien se prononcer sur la valeur des communications qu'il lui a faites à diverses reprises sur le même sujet.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique invite l'Académie à désigner une Commission qui sera chargée d'examiner, comparativement avec le mètre étalon, un mètre exécuté à Paris pour le Gouvernement espagnol, et qui doit servir dans le travail concernant le nouveau système de poids et mesures décrété par ce Gouvernement. La comparaison sera faite de concert avec le directeur du Conservatoire des Arts et Métiers de Madrid, et en présence de M. l'Ambassadeur d'Espagne, qui a adressé une demande à cet effet à M. le Ministre des Affaires Étrangères

(Commissaires, MM. Biot, Arago, Liouville.)

M. le Ministre de l'Instruction publique invite l'Académie à préparer des instructions pour M. *Payer*, agrégé de la Faculté, qui, pour des motifs de santé, doit résider quelque temps aux Antilles, et désire se livrer, pendant son séjour dans ce pays, à des recherches d'organogénie végétale concernant les plantes tropicales, et à l'exploration des espèces qui sembleraient pouvoir être introduites avec avantage en Algérie.

(Commissaires, MM. Duméril, de Jussieu, Brongniart, Gaudichaud.)

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce transmet des échantillons d'un papier de sûreté, fabriqué par M. *Germain Simier*, et appelle sur ces produits l'attention de l'Académie.

(Commissaires, MM. Thenard, Pelouze, Regnault.)

M. Pouchet, nommé récemment à une place de correspondant pour la Section de Zoologie, adresse à l'Académie ses remercîments.

M. **Vallée**, inspecteur général des ponts et chaussées, prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place d'Académicien libre, devenue vacante par suite du décès de M. *Francœur*.

CHIMIE. — *Action de la potasse sur la caféine*. (Note de M. **Ad. Wurtz**, présentée par M. *Balard*.)

« Lorsqu'on fait bouillir de la caféine avec de la potasse concentrée, cette substance se dissout peu à peu en dégageant une quantité considérable de méthylamine. On peut condenser facilement cette base volatile en recevant les vapeurs ammoniacales qui se dégagent dans un ballon refroidi renfermant une petite quantité d'eau. Saturé avec de l'acide chlorhydrique, le produit de la distillation fournit un sel soluble dans l'alcool absolu et chaud, et cristallisant en paillettes par le refroidissement. Ce sel forme avec le chlorure de platine un sel double soluble dans l'eau chaude, et cristallisant en grains d'un jaune orangé. Voici l'analyse de ce dernier sel :

I. $0^{gr},6755$ de matière ont donné $0^{gr},162$ d'eau et $0^{gr},130$ d'acide carbonique.
II. $0^{gr},4575$ ont donné $0^{gr},191$ de platine.

Ces nombres donnent en centièmes :

	Calcul.	Expérience.
Carbone	5,0	5,2
Hydrogène	2,5	2,6
Azote	»	»
Chlore	»	»
Platine	41,5	41,7

» La base qui se forme par l'action de la potasse sur la caféine est donc réellement de la méthylamine. Dans un travail intéressant sur la caféine, M. Rochleder vient d'étudier l'action que le chlore exerce sur cette base. Il a trouvé parmi les produits de cette réaction une base qu'il appelle *formyline*, et dont il représente la composition par la formule C^2H^4Az. En comparant les analyses du chlorhydrate double de formyline et de platine avec celles du chlorhydrate double de méthylamine et de platine, que j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie, il y a bientôt un an (1), on trouve que ces deux sels présentent la même composition. Il est donc probable que la formule C^2H^4Az que M. Rochleder attribue à la formyline est inexacte, et que cette base, représentée par la formule C^2H^5Az, est identique avec la méthylamine. »

(1) *Comptes rendus*, tome XXVIII, page 223.

MÉDECINE. — *Sur un nouveau mode de percussion.* (Extrait d'une Lettre de M. **Poirson**.)

« Mon procédé consiste à percuter, à la manière ordinaire, sans plessimètre et avec le doigt (index ou médius), armé d'un dé à coudre poli et ajusté de manière à emprisonner une certaine quantité d'air entre la culasse et l'extrémité du doigt. Cet instrument si simple, sans altérer aucunement les qualités des sons, leur communique seulement une netteté et une intensité fort remarquables; il permet, en ménageant la percussion, d'épargner presque complétement au malade la douleur d'un choc souvent fort pénible, et d'apprécier les nuances que le doigt seul ne pourrait faire percevoir. »

M. **Belay**, qui avait déposé conjointement avec *M. Chodzco,* dans la séance du 20 décembre, un *paquet cacheté,* demande que ce paquet ne puisse être retiré sans une demande formelle de sa part.

Cette demande est sans objet, un dépôt fait au nom de deux personnes ne pouvant être rendu que sur la demande collective des déposants.

M. l'abbé **Rondon** adresse une Note ayant pour titre : *Obligation pour tous les voyageurs de changer de date, au moment précis de la traversée du premier méridien universel du détroit de Behring.* L'auteur exprime le désir que cette Note soit soumise à l'examen d'une Commission. L'Académie, considérant les conclusions d'un Rapport fait précédemment sur des communications de M. Rondon relatives à la question d'un premier méridien universel, ne donne pas suite à cette demande.

M. le **Secrétaire perpétuel** annonce que parmi les pièces de la correspondance se trouve un Mémoire concernant la fabrication des vins mousseux, Mémoire qu'il doit, pour un double motif, se borner à mentionner, et parce que l'auteur, dans la Lettre d'envoi, exprime le désir que son nom ne soit pas connu, et parce qu'il demande que l'Académie, si elle juge son travail utile, provoque de la part de l'Administration une mesure générale concernant des encouragements à accorder aux inventeurs.

On fera savoir à la personne qui a fait cet envoi que l'Académie ne peut pas recevoir de communications conditionnelles, et considère comme non avenu tout travail dont l'auteur désire garder l'anonyme.

L'Académie accepte le dépôt d'un *paquet cacheté* présenté par M. **Gendron**.

COMITÉ SECRET.

M. de Jussieu, au nom de la Commission qui avait été chargée de juger les travaux adressés au concours pour le *grand prix des Sciences naturelles* de l'année 1847, fait un Rapport dont les conclusions sont que le prix est accordé à l'auteur du Mémoire inscrit sous le n° 3.

La Commission, ayant jugé digne d'un second prix le Mémoire portant le n° 2, fait à ce sujet une proposition à l'Académie. Cette proposition est adoptée.

Après la lecture du Rapport, M. le Président ouvre le billet cacheté annexé au Mémoire qui a remporté le prix : le nom qui s'y trouve inscrit est celui de M. **Germain Thuret.**

Le billet joint à la pièce inscrite sous le n° 2 est également ouvert; les auteurs de ce Mémoire, qui a obtenu le second prix, sont MM. **Derbès** et **Solier**.

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 7 janvier 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 2me semestre 1849; n° 27; in-4°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; n° 1; janvier 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 1; janvier 1850; in-8°.

L'Agriculteur praticien, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOISSIN; janvier, 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, journal d'Agriculture et d'Hygiène vétérinaire, publié sous la direction de M. MAGNE; tome III, n° 1; in-8°.

Rapport de la Commission, créée par S. M. le Roi de Sardaigne, *pour étudier le crétinisme;* Turin, 1848; in-4°. (M. FLOURENS est invité à faire, de cet important travail, un Rapport verbal à l'Académie.)

Notice sur le Crioceras voronzovii *de Sperk; par* M. G. FISCHER DE WALDHEIM; Moscou, 1849; broch. in-4°.

Annali... *Annales de Physique; par* M. l'abbé F.-C. ZANTEDESCHI; fascicule 2; Padoue, 1849-1850; in-8°.

Erster... *Premier Compte rendu des travaux de l'Institut Zootomico-Physiologique de l'Université de Rostock; par* M. STANNIUS ROSTOCK; 1840; in-4°.

Ueber... *Sur les obstructions pathologiques des gros troncs veineux du corps humain; par* le même; Berlin, 1839; in-8°.

Bemerkungen... *Remarques sur les rapports des Ganoïdes aux Clupeïdes; par* le même; Rostock, 1846; in-8°.

Das peripherische... *Recherches anatomiques et physiologiques sur le système nerveux périphérique des Poissons; par* le même; Rostock, 1849; in-4°. (Adressé pour le concours Montyon.)

De Pancreate Piscium. Dissertatio inauguralis; auctor H. BROCKMANN; Rostochii, 1846; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 701.

Gazette médicale de Paris; n° 1; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 1 à 3.

L'Abeille médicale; n° 1; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 JANVIER 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale une erreur qui s'est glissée dans l'impression du *Compte rendu* de la séance précédente, relativement à l'indication d'une vacance dans la liste des correspondants pour la Section de Physique. La vacance est survenue, comme on le sait, par le fait de la promotion de M. *Brewster* à une des huit places d'associés étrangers. Cette erreur dans la rédaction du *Compte rendu,* ajoute M. le Secrétaire perpétuel, n'a pu tromper personne, car, évidemment, ce n'est pas dans une phrase incidente qu'on eût annoncé au monde savant une perte aussi grande. En fait, M. Brewster est plein de vie et de santé, et la science doit encore en attendre de nombreuses et importantes découvertes.

M. **Arago** présente, au nom du Bureau des Longitudes, un exemplaire de l'*Annuaire* pour l'année 1850. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

CHIMIE. — *Communication de* M. **Becquerel** *relative aux expériences de* M. Schœnbein *sur l'ozone.*

« Pendant le séjour que j'ai fait à Bâle l'été dernier, j'ai prié M Schœnbein de me rendre témoin des expériences qu'il a faites, depuis dix ans, sur

l'ozone, substance dont la nature est inconnue, et qui se forme dans l'électrisation et dans quelques actions chimiques. La plupart de ces expériences ont été répétées et étendues par divers physiciens et chimistes, et plus particulièrement par MM. Marignac, de la Rive, etc. (*Archives de l'électricité*, tome V; 1845). J'ai demandé à M. Schœnbein s'il voulait bien m'autoriser à communiquer à l'Académie des Sciences les faits qu'il avait observés depuis ses dernières publications, en y joignant ceux déjà connus et qu'il avait généralisés; ayant obtempéré à ma demande, il me remit, après avoir répété devant moi la plupart des expériences, une Note détaillée, de laquelle j'extrais ce qui suit :

» M. Schœnbein se procure une grande quantité d'air ozonisé en mettant, dans un ballon de 10 à 15 litres de capacité, une petite quantité d'eau et des bâtons de phosphore de 1 centimètre de diamètre, de manière à ce qu'ils plongent moitié dans l'air, moitié dans l'eau, élevant la température de 15 à 20 degrés, et fermant imparfaitement le ballon. Quand l'opération est achevée, ce dont on s'aperçoit à l'odeur que répand l'air ozonisé, on renverse le ballon dans une cuve à eau pour en faire sortir les bâtons de phosphore, puis on le retire et on agite pour laver le composé. Cette opération achevée, on adapte un bouchon dans lequel passent deux tubes, l'un servant à faire arriver de l'eau, l'autre à transmettre l'air ozonisé dans des vases ou des tubes renfermant les substances soumises à son action.

» Dans les circonstances ci-après indiquées, il y a formation d'ozone quand on mélange ensemble de la vapeur de phosphore, de l'oxygène et de la vapeur d'eau. Il ne s'en forme point à la même température, dans l'oxygène pur et sec; il en est de même dans l'oxygène pur et humide à la température et à la pression atmosphérique ordinaires. Le phosphore, placé dans l'oxygène humide, produit de l'ozone à la température ordinaire, si l'air est raréfié suffisamment.

» Le phosphore, dans l'oxygène humide, sous la pression ordinaire, donne naissance à de l'ozone quand la température est portée à 24 degrés; la formation de cette substance est très-rapide à 36 degrés. La présence de certains gaz, dans l'oxygène, produit le même effet que la raréfaction ou l'élévation de température. L'hydrogène est, de tous les gaz, celui qui jouit de cette propriété au plus haut degré; viennent ensuite l'azote et l'acide carbonique.

» Dans un mélange aussi humide que possible de 4 parties d'hydrogène et de 1 d'oxygène, la formation de l'ozone est si rapide à la température de 15 à 20 degrés, que, par suite de l'action exercée par le corps sur le phosphore, ce dernier s'enflamme ainsi que le mélange explosible. Dans l'air

humide à zéro, il ne se forme pas d'ozone; la formation commence à être sensible à 6 ou 8 degrés; à 15 ou 20 degrés, elle est rapide et peut se faire sans danger. Nul effet non plus à la température ordinaire, quand l'air est comprimé de façon à occuper un volume cinq à six fois moindre; pour obtenir une action, il faut élever alors la température. La présence de certains gaz, tels que le gaz oléfiant, les vapeurs nitreuses dans l'oxygène humide et suffisamment raréfié, même en petites quantités, ainsi que dans l'air, s'oppose à la formation de l'ozone.

» Suivant M. Schœnbein, lorsqu'on opère lentement la combustion de l'éther en vapeur dans l'air ou dans l'oxygène, il se forme entre autres produits un composé d'ozone et de gaz oléfiant.

» En faisant passer de l'ozone dans un tube chauffé à 250 degrés, il est entièrement détruit. Il en est de même à la température ordinaire avec le charbon.

» L'ozone a l'odeur du chlore s'il est concentré. Quand il est mêlé à l'air, il a l'odeur qui affecte le sens de l'odorat quand on tourne le plateau d'une machine électrique.

» L'air fortement chargé d'ozone gêne la respiration et produit des affections catarrhales. De petits animaux y périssent promptement. L'ozone est insoluble dans l'eau. Il détruit promptement les matières colorantes organiques, ainsi que les matières ligneuses, albumineuses, etc. Il se combine chimiquement avec le chlore, le brome et l'iode en présence de l'eau; il se forme des acides chlorique, bromique, etc. L'air atmosphérique fortement ozonisé, en présence de l'eau de chaux, produit des quantités appréciables de nitrate de chaux.

» On peut dire qu'en général l'ozone à l'état naissant, en contact avec de l'azote et de l'eau, et une base forte, produit de l'acide nitrique; il se forme aussi un peu d'acide nitrique pendant la combustion lente du phosphore dans l'air. L'ozone agit puissamment sur la plupart des métaux pour les faire passer à leur maximum d'oxydation; l'action commence à zéro. Il se combine directement avec le gaz oléfiant sans se décomposer; il détruit l'hydrogène sulfuré, l'hydrogène sélénié, etc., et change les acides sulfureux, nitreux en acides sulfurique, nitrique.

» L'ozone précipite du peroxyde de plomb d'une dissolution alcaline de plomb ou d'acétate de ce métal. Il décompose rapidement tous les sels de protoxyde de manganèse, soit à l'état solide, soit à l'état de dissolution, en produisant du peroxyde. Il résulte de là qu'une bande de papier sèche et imprégnée de sulfate ou de chlorure de manganèse sert de réactif pour

reconnaître l'ozone. Cette bande de papier brunit rapidement dans une atmosphère ozonisée. Un autre réactif, également très-sensible, et que M. Schœnbein préfère, est une bande de papier amidoné renfermant une très-petite quantité d'iodure de potassium.

» Une dissolution de ferrocyanure de potassium jaune est changée par l'ozone en cyanure rouge. Un grand nombre de sulfures métalliques sont rapidement transformés par ce corps en sulfates; je citerai les sulfures de fer, de plomb, de cuivre et d'antimoine.

» L'ozone, suivant M. Schœnbein, est l'agent oxydant le plus puissant de la nature. L'ozone se formant invariablement dans l'air, par l'action des décharges électriques artificielles, doit se produire également dans l'atmosphère partout où il y a des décharges électriques naturelles. Rien n'est plus facile que de constater la présence de l'ozone dans l'atmosphère et les variations des quantités produites, avec les papiers à réactifs dont il a été fait précédemment mention. En général, la réaction est plus grande en hiver qu'en été. M. Schœnbein a constamment observé que, pendant la chute de la neige, elle est beaucoup plus forte que dans tout autre temps. Une exposition de deux heures dans l'air d'une bande de papier amidoné et ioduré suffit pour le colorer fortement en bleu foncé; tandis que le même air, renfermé dans un ballon, ne produit aucun effet.

» On peut se demander maintenant si l'acide nitrique qui se forme par le passage d'étincelles électriques dans l'air, comme l'a observé le premier Cavendish, et celui qui est produit pendant les orages, sont dus à l'action directe de l'électricité sur l'oxygène et l'azote, ou bien s'ils proviennent de celle de l'ozone sur l'azote.

» Telles sont les propriétés générales d'une substance dont la composition a échappé jusqu'ici à tous les moyens d'analyse, et que M. Marignac considère comme une modification particulière de l'oxygène, qui exalte ses affinités chimiques, et M. Schœnbein comme un degré supérieur d'oxydation de l'hydrogène, c'est-à-dire comme un composé renfermant probablement plus d'oxygène que l'eau oxygénée. Mais ce ne sont là encore que des hypothèses qui ont besoin d'être sanctionnées par de nouvelles expériences. Jusque-là on doit s'abstenir de prononcer un jugement sur la nature de cette substance. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les perturbations produites dans les mouvements vibratoires d'un système de molécules par l'influence d'un autre système; par* M. **Augustin Cauchy.**

« Les équations différentielles qui représentent l'équilibre ou le mouvement d'un système de points matériels, celles-là mêmes auxquelles j'étais parvenu dans le Mémoire présenté à l'Académie le 1er octobre 1827, peuvent être appliquées, non-seulement à la théorie du son et des corps élastiques, mais encore, ainsi que je l'ai montré dès l'année 1829, à la théorie de la lumière. Ces équations aux différences mêlées deviennent linéaires, lorsque les mouvements sont infiniment petits, et se transforment, quand on développe les différences finies des inconnues à l'aide du théorème de Taylor, en équations aux dérivées partielles. D'ailleurs, lorsque le système de points matériels donné est homogène, on peut, dans une première approximation, supposer les coefficients des diverses dérivées réduits à des quantités constantes; et alors les mouvements simples ou élémentaires, représentés par les équations dont il s'agit, sont précisément de même nature que les mouvements vibratoires du fluide éthéré dans un rayon simple de lumière.

» Concevons à présent que les atomes ou points matériels dont se compose un système homogène donné, soient mis en présence d'autres atomes moins nombreux qui appartiennent à un second système pareillement homogène. Les équations linéaires et aux dérivées partielles, qui représenteront un mouvement vibratoire et infiniment petit du premier système, cesseront d'être des équations à coefficients constants. Mais, dans beaucoup de cas, les coefficients seront périodiques, et c'est ce qui arrivera en particulier si l'on considère les mouvements de l'éther contenu dans un corps cristallisé. Or, comme je l'ai remarqué dans un précédent Mémoire, les valeurs moyennes de plusieurs inconnues, assujetties à vérifier des équations linéaires aux dérivées partielles et à coefficients périodiques, sont déterminées par d'autres équations linéaires, mais à coefficients constants, savoir, par celles que j'ai nommées *équations auxiliaires*. En partant de ce principe, on reconnaît que les actions exercées sur les atomes de l'éther par les molécules des corps produisent, dans les mouvements vibratoires du fluide lumineux, des perturbations analogues à celles que subit le mouvement d'une planète autour du Soleil, en vertu de l'action exercée sur elle par une autre planète. Entrons, à ce sujet, dans quelques détails.

» Si l'on suppose qu'une seule planète se meuve autour du Soleil, l'orbite qu'elle décrira sera une courbe plane, et même une ellipse, dans laquelle

le rayon vecteur mené du Soleil à la planète tracera des aires proportionnelles au temps. Cette ellipse pourra d'ailleurs, dans certains cas particuliers, se réduire à un cercle ou s'aplatir indéfiniment.

» Si maintenant on suppose qu'une seconde planète se meuve autour du Soleil, elle produira, dans le mouvement de la première, des inégalités ou perturbations de deux espèces, savoir, des inégalités périodiques qui s'évanouiront, à des époques équidistantes, sans modifier les éléments de l'ellipse décrite, et des inégalités séculaires qui altéreront sensiblement les éléments du mouvement elliptique.

» Or ces divers phénomènes se reproduisent en petit dans la théorie de la lumière. En effet, considérons les mouvements vibratoires du fluide éthéré. Si ce fluide est isolé, ses vibrations pourront être représentées par des équations linéaires à coefficients constants, et alors chaque molécule décrira une courbe plane. Dans le cas le plus général, cette courbe plane sera une ellipse, et le rayon vecteur mené du centre de l'ellipse à la molécule d'éther décrira des aires proportionnelles au temps. Alors on obtiendra ce qu'on nomme la *polarisation elliptique*. D'ailleurs l'ellipse pourra, dans certains cas particuliers, se transformer en un cercle, ou s'aplatir indéfiniment, de manière à se réduire à son grand axe, et alors la polarisation elliptique se transformera en polarisation *circulaire* ou *rectiligne*. Ajoutons que, dans tout mouvement lumineux qui ne s'éteindra point pour des valeurs croissantes du temps ou de la distance à un plan fixe, les ellipses décrites par les diverses molécules du fluide éthéré seront toutes semblables les unes aux autres et comprises dans des plans parallèles.

» Concevons, maintenant, que l'éther mis en vibration soit renfermé dans un autre corps, par exemple, dans un milieu cristallisé. Les courbes décrites par les molécules de l'éther seront encore à très-peu près des courbes planes, et même des ellipses. Mais les éléments du mouvement elliptique ne seront plus les mêmes que dans le cas où l'éther était à l'état d'isolément. D'ailleurs, les perturbations produites dans les éléments du mouvement elliptique seront de deux espèces. Les unes, analogues aux inégalités périodiques des mouvements planétaires, seront elles-mêmes périodiques. Seulement, elles seront représentées par des fonctions périodiques, non plus du temps, comme en astronomie, mais des coordonnées d'un atome. Si, d'ailleurs, le mouvement vibratoire de l'éther n'est pas du nombre de ceux qui s'éteignent pour des valeurs croissantes du temps ou de la distance à un plan fixe, alors, dans le passage d'un atome à un autre, deux éléments de ce mouvement vibratoire resteront invariables, savoir, la *longueur d'une*

ondulation lumineuse, ou, en d'autres termes, l'*épaisseur d'une onde plane*, et la *durée des vibrations*. Quant aux perturbations non périodiques, elles seront analogues aux inégalités séculaires des mouvements des planètes, et altéreront les deux éléments dont il s'agit.

» J'ajouterai ici une remarque importante.

» La plupart des phénomènes que présente la théorie de la lumière, par exemple, la propagation des ondes lumineuses dans les corps isophanes, ou dans les milieux doués de la double réfraction, la dispersion des couleurs produite par le prisme, la diffraction des rayons transmis à travers une petite ouverture, la réflexion et la réfraction opérées par la surface d'un corps, peuvent être déduits de l'intégration d'équations linéaires à coefficients constants; et j'étais en réalité parvenu, non-seulement à les en déduire, mais encore à tirer du calcul les lois de ces phénomènes avec assez de bonheur pour que les prévisions de l'analyse aient été jusqu'ici confirmées par l'expérience. Toutefois, il restait à expliquer quelques autres phénomènes, particulièrement la polarisation chromatique produite par certains liquides, tels que l'huile de térébenthine et l'acide tartrique, ou même par ces liquides solidifiés, comme le montrent les belles expériences faites récemment par M. Biot. Or les principes que je viens d'énoncer permettent de rattacher ces phénomènes si remarquables aux actions directes exercées par les molécules des corps sur les atomes de l'éther, et à une distribution particulière de ces atomes déterminée par ces mêmes actions. C'est, au reste, ce que j'expliquerai plus en détail dans un nouvel article.

» Je remarquerai, en finissant, que les mêmes principes fournissent encore l'explication de la différence qui existe entre la vitesse du son donnée par la formule newtonnienne, et la vitesse déterminée par l'expérience.

ANALYSE.

» Considérons les équations qui représentent les mouvements vibratoires et infiniment petits de deux ou de plusieurs systèmes de molécules coexistants dans un même lieu. Ces équations, linéaires et aux différences mêlées, pourront souvent se transformer, comme je l'ai dit ailleurs, en équations aux dérivées partielles et *à coefficients périodiques*, qui renfermeront, avec les diverses inconnues, leurs dérivées des divers ordres, prises par rapport aux temps t, et aux coordonnées rectangulaires ou obliques x, y, z d'un point quelconque, les coefficients de chaque inconnue et de ses dérivées étant eux-mêmes des fonctions périodiques de x, y, z.

» Concevons, pour fixer les idées, que chaque coefficient soit une fonction périodique des coordonnées x, y, z, qui ne change pas de valeur quand on fait croître ou décroître ces coordonnées de quantités représentées par des multiples des trois paramètres a, b, c, savoir, x d'un multiple de a, y d'un multiple de b, z d'un multiple de c; et posons

$$\alpha = \frac{2\pi}{a}, \quad \mathcal{6} = \frac{2\pi}{b}, \quad \gamma = \frac{2\pi}{c}.$$

Un coefficient quelconque K pourra être développé en une série ordonnée suivant les puissances entières, positives, nulles ou négatives, des exponentielles trigonométriques

$$e^{\alpha x i}, \quad e^{\mathcal{6} y i}, \quad e^{\gamma z i},$$

de sorte qu'on aura

$$\text{(1)} \qquad K = S e^{l\alpha x i} e^{l'\mathcal{6} y i} e^{l''\gamma z i} k_{l\alpha,\, l'\mathcal{6},\, l''\gamma},$$

la sommation qu'indique le signe S s'étendant à toutes les valeurs entières, positives, nulles ou négatives, des quantités l, l', l''; et pour satisfaire aux équations données, il suffira de développer non-seulement chaque coefficient K, mais encore chaque inconnue 8, en une série de même forme, en posant, par exemple,

$$\text{(2)} \qquad 8 = S e^{l\alpha x i} e^{l'\mathcal{6} i y} e^{l''\gamma z i} 8_{l\alpha,\, l'\mathcal{6},\, l''\gamma},$$

puis d'égaler entre eux, dans les deux membres de chaque équation, les coefficients des puissances semblables des exponentielles

$$e^{\alpha x i}, \quad e^{\mathcal{6} y i}, \quad e^{\gamma z i}.$$

» En opérant ainsi, et supposant que, dans le développement de chaque inconnue, on néglige les termes où la somme des valeurs numériques des trois quantités l, l', l'' surpasse un nombre donné, on obtiendra des équations linéaires et aux dérivées partielles, qui pourront être substituées avec avantage aux équations proposées, puisque les coefficients qu'elles renfermeront ne seront plus des fonctions périodiques de x, y, z, mais des quantités constantes.

» Considérons, en particulier, un mouvement vibratoire et infiniment petit de l'éther dans un milieu cristallisé; et nommons ξ, η, ζ les déplacements d'un atome d'éther, mesurés parallèlement aux axes des x, y, z, supposés rectangulaires. D'après ce qui a été dit dans le Mémoire présenté à la

séance du 17 décembre, on pourra supposer ce mouvement représenté par trois équations de la forme

$$(3)\quad \begin{cases} (D_t^2 - G)\xi = D_u\,(D_u H\xi + D_v H\eta + D_w H\zeta), \\ (D_t^2 - G)\eta = D_v\,(D_u H\xi + D_v H\eta + D_w H\zeta), \\ (D_t^2 - G)\zeta = D_w(D_u H\xi + D_v H\eta + D_w H\zeta), \end{cases}$$

les valeurs de u, v, w étant

$$u = D_x, \quad v = D_y, \quad w = D_z,$$

et G, H désignant deux fonctions entières de u, v, w. Si, d'ailleurs, le milieu cristallisé dont il s'agit offre trois axes de symétrie parallèles aux axes rectangulaires des x, y, z, alors G, H seront des fonctions périodiques de ces coordonnées, et resteront invariables quand on fera croître x d'un multiple de a, y d'un multiple de b, z d'un multiple de c, les quantités positives a, b, c désignant les trois dimensions d'un *parallélipipède élémentaire*. Cela posé, les fonctions périodiques G, H, et les inconnues

$$\xi, \quad \eta, \quad \zeta$$

pourront être développées en séries ordonnées suivant les puissances entières des exponentielles

$$e^{\alpha x i}, \quad e^{6 y i}, \quad e^{\gamma z i}.$$

Ajoutons que, dans une première approximation, on pourra réduire chaque série à son premier terme, c'est-à-dire à la *valeur moyenne* de G, H, ξ, η ou ζ, représentée par G_0, H_0, ξ_0, η_0 ou ζ_0, et qu'alors à la place des formules (3), on obtiendra les équations

$$(4)\quad \begin{cases} (D_t^2 - G_0)\xi_0 = D_u\,(D_u H_0\xi_0 + D_v H_0\eta_0 + D_w H_0\zeta_0), \\ (D_t^2 - G_0)\eta_0 = D_v\,(D_u H_0\xi_0 + D_v H_0\eta_0 + D_w H_0\zeta_0), \\ (D_t^2 - G_0)\zeta_0 = D_w(D_u H_0\xi_0 + D_v H_0\eta_0 + D_w H_0\zeta_0), \end{cases}$$

qui seront linéaires comme les premières, mais à coefficients constants.

» Concevons, à présent, que l'on procède à une seconde approximation, en conservant dans chaque développement non-seulement le terme indépendant des exponentielles trigonométriques

$$e^{\alpha x i}, \quad e^{6 y i}, \quad e^{\gamma z i},$$

mais encore les termes proportionnels à leurs premières puissances positives ou négatives, et en posant, par exemple,

$$(5)\quad \xi = \xi_0 + \xi_\alpha e^{\alpha x i} + \xi_6 e^{6 y i} + \xi_\gamma e^{\gamma z i} + \xi_{-\alpha} e^{-\alpha x i} + \xi_{-6} e^{-6 y i} + \xi_{-\gamma} e^{-\gamma z i}.$$

Remarquons, d'ailleurs, que a, b, c étant très-petits, et α, 6, γ très-considérables, les équations identiques de la forme

$$\begin{aligned} & D_x^l(8_\alpha e^{\alpha x i}) = (D_x + \alpha i)^l 8_\alpha, \\ & D_y^{l'}(8_6 e^{6 y i}) = (D_y + 6 i)^{l'} 8_6, \\ & \text{etc.}, \end{aligned}$$

se réduiront sensiblement aux suivantes :

$$\begin{aligned} & D_x^l(8_\alpha e^{\alpha x i}) = (\alpha i)^l 8_\alpha, \\ & D_y^{l'}(8_6 e^{6 y i}) = (6 i)^l 8_6. \\ & \text{etc.}, \end{aligned}$$

quand on considérera des mouvements simples, ou même des mouvements vibratoires produits par la superposition de mouvements simples dans lesquels les longueurs d'ondulation surpasseront notablement les paramètres a, b, c. Enfin, en ayant recours à un artifice de calcul imaginé par M. Sarrus, désignons, à l'aide de la notation

$$\overset{u=\alpha i}{|}\, K, \quad \text{ou} \quad \overset{u=6 i}{|}\, K, \quad \text{ou} \quad \overset{u=\gamma i}{|}\, K,$$

ce que devient une fonction entière K de u, v, w quand on y remplace u par αi, ou v par $6 i$, ou w par γi. La seconde approximation fournira, pour la détermination simultanée des vingt et une inconnues

$$\begin{gathered} \xi_0,\ \eta_0,\ \zeta_0; \\ \xi_\alpha,\ \eta_\alpha,\ \zeta_\alpha;\quad \xi_6,\ \eta_6,\ \zeta_6;\quad \xi_\gamma,\ \eta_\gamma,\ \zeta_\gamma; \\ \xi_{-\alpha},\ \eta_{-\alpha},\ \zeta_{-\alpha};\quad \xi_{-6},\ \eta_{-6},\ \zeta_{-6};\quad \xi_{-\gamma},\ \eta_{-\gamma},\ \zeta_{-\gamma}; \end{gathered}$$

d'abord trois équations de la forme

$$
(6)\quad\left\{
\begin{aligned}
&D_t^2\xi_0 = G_0\xi_0 + D_u(D_u H_0\xi_0 + D_v H_0\eta_0 + D_w H_0\zeta_0)\\
&+ \overset{u=\alpha i}{\Big|}\ [G_{-\alpha}\xi_\alpha + D_u(D_u H_{-\alpha}\xi_\alpha + D_v H_{-\alpha}\eta_\alpha + D_w H_{-\alpha}\zeta_\alpha)]\\
&+ \overset{v=\beta i}{\Big|}\ [G_{-\beta}\xi_\beta + D_u(D_u H_{-\beta}\xi_\beta + D_v H_{-\beta}\eta_\beta + D_w H_{-\beta}\zeta_\beta)]\\
&+ \overset{w=\gamma i}{\Big|}\ [G_{-\gamma}\xi_\gamma + D_u(D_u H_{-\gamma}\xi_\gamma + D_v H_{-\gamma}\eta_\gamma + D_w H_{-\gamma}\zeta_\gamma)]\\
&+ \overset{u=-\alpha i}{\Big|}\ [G_{\alpha}\xi_{-\alpha} + D_u(D_u H_{\alpha}\xi_{-\alpha} + D_v H_{\alpha}\eta_{-\alpha} + D_w H_{\alpha}\zeta_{-\alpha})]\\
&+ \overset{v=-\beta i}{\Big|}\ [G_{\beta}\xi_{-\beta} + D_u(D_u H_{\beta}\xi_{-\beta} + D_v H_{\beta}\eta_{-\beta} + D_w H_{\beta}\zeta_{-\beta})]\\
&+ \overset{w=-\gamma i}{\Big|}\ [G_{\gamma}\xi_{-\gamma} + D_u(D_u H_{\gamma}\xi_{-\gamma} + D_v H_{\gamma}\eta_{-\gamma} + D_w H_{\gamma}\zeta_{-\gamma})],\\
&\text{etc.}\ldots
\end{aligned}
\right.
$$

puis dix-huit équations de la forme

$$
(7)\quad\left\{
\begin{aligned}
D_t^2\xi_\alpha &= \overset{u=\alpha i}{\Big|}\ [G_0\xi_\alpha + D_u(D_u H_0\xi_\alpha + D_v H_0\eta_\alpha + D_w H_0\zeta_\alpha)]\\
&\qquad + G_\alpha\xi_0 + D_u(D_u H_\alpha\xi_0 + D_v H_\beta\eta_0 + D_w H_\alpha\zeta_0)\\
D_t^2\eta_\alpha &= \overset{u=\alpha i}{\Big|}\ [G_0\eta_\alpha + D_v(D_v H_0\xi_\alpha + D_v H_0\eta_\alpha + D_w H_0\zeta_\alpha)]\\
&\qquad + G_\alpha\eta_0 + D_v(D_u H_\alpha\xi_0 + D_v H_\alpha\eta_0 + D_w H_\alpha\zeta_0)]\\
D_t^2\zeta_\alpha &= \overset{u=\alpha i}{\Big|}\ [G_0\zeta_\alpha + D_w(D_u H_0\xi_\alpha + D_v H_0\eta_\alpha + D_w H_0\zeta_\alpha)]\\
&\qquad + G_\alpha\zeta_0 + D_w(D_u H_\alpha\zeta_0 + D_v H_\alpha\eta_0 + D_w H_\alpha\zeta_0)];
\end{aligned}
\right.
$$

savoir, les équations (7) et celles qu'on en déduira en y remplaçant non-seulement l'indice α par l'un quelconque des indices β, γ, $-\alpha$, $-\beta$, $-\gamma$, mais encore la condition $\overset{u=\alpha i}{\Big|}$ par celles des conditions $\overset{v=\beta i}{\Big|}$, $\overset{w=\gamma i}{\Big|}$, $\overset{u=-\alpha i}{\Big|}$, $\overset{v=-\beta i}{\Big|}$, $\overset{w=-\gamma i}{\Big|}$ qui se rapportera au nouvel indice. Il y a plus, dans l'hypothèse admise, on pourra négliger les premiers membres des formules (7) vis-à-vis des seconds membres, et réduire ainsi ces formules aux suivantes

$$
(8)\quad\left\{
\begin{aligned}
&\overset{u=\alpha i}{\Big|}\ [G_0\xi_\alpha + D_u(D_u H_0\xi_\alpha + D_v H_0\eta_\alpha + D_w H_0\zeta_\alpha)]\\
&= - G_\alpha\xi_0 - D_u(D_u H_\alpha\xi_0 + D_v H_\beta\eta_0 + D_w H_\gamma\zeta_0),\\
&\overset{u=\alpha i}{\Big|}\ [G_0\eta_\alpha + D_u(D_u H_0\xi_\alpha + D_v H_0\eta_\alpha + D_w H_0\zeta_\alpha)]\\
&= - G_\alpha\eta_0 - D_u(D_u H_\alpha\xi_0 + D_v H_\alpha\eta_0 + D_w H_\alpha\zeta_0),\\
&\overset{u=\alpha i}{\Big|}\ [G_0\zeta_\alpha + D_u(D_u H_0\xi_\alpha + D_v H_0\eta_\alpha + D_w H_0\zeta_\alpha)]\\
&= - G_\alpha\zeta_0 - D_u(D_u H_\alpha\xi_0 + D_v H_\alpha\eta_0 + D_w H_\alpha\zeta_0).
\end{aligned}
\right.
$$

» En résumé, les équations des vibrations lumineuses propagées à travers un milieu cristallisé pourront être représentées dans une première approximation par les équations (3), et dans une seconde approximation par les équations (6), (8), etc., jointes aux formules (5). Or, les équations (6), (8) étant linéaires et à coefficients constants, on pourra les vérifier en supposant les diverses inconnues toutes proportionnelles à une même *exponentielle caractéristique*, et en opérant ainsi, on arrivera aux conclusions énoncées dans le préambule de ce Mémoire.

» De plus, on pourra choisir les fonctions de u, v, w représentées par

$$G_0, \quad H_0,$$
$$G_\alpha, \quad H_\alpha, \quad G_6, \quad H_6, \quad G_\gamma, \quad H_\gamma,$$
$$G_{-\alpha}, \quad H_{-\alpha}, \quad G_{-6}, \quad H_{-6}, \quad G_{-\gamma}, \quad H_{-\gamma},$$

de manière que les équations (6), ou plutôt celles qu'on en déduit en éliminant les inconnues

$$\xi_\alpha, \quad \eta_\alpha, \quad \zeta_\alpha, \quad \xi_6, \quad \eta_6, \quad \zeta_6, \quad \xi_\gamma, \quad \eta_\gamma, \quad \zeta_\gamma,$$
$$\xi_{-\alpha}, \quad \eta_{-\alpha}, \quad \zeta_{-\alpha}, \quad \xi_{-6}, \quad \eta_{-6}, \quad \zeta_{-6}, \quad \xi_{-\gamma}, \quad \eta_{-\gamma}, \quad \zeta_{-\gamma},$$

à l'aide des formules (8), etc., deviennent isotropes; et, en opérant ainsi, on retrouvera précisément les trois équations que j'ai données dans le Mémoire du 14 novembre 1842 pour représenter la polarisation chromatique produite par l'huile de térébenthine, l'acide tartrique, etc. »

M. Ch. Dupin fait hommage à l'Académie d'un exemplaire d'une brochure ayant pour titre : *Exposition nationale des Produits de l'Agriculture et de l'Industrie en* 1849; — *Distribution des récompenses par le Président de la République* (11 novembre 1849).

MÉMOIRES LUS.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Mémoire sur l'état constant de soulèvement du golfe Arabique et de l'Abyssinie, et sur les résultats scientifiques de son voyage; par* M. Rochet d'Héricourt. (Extrait.)

(Commissaires, MM. de Jussieu, Élie de Beaumont, Mauvais, Duvernoy, Duperrey.)

« ... La région que j'ai parcourue est cette portion de l'Abyssinie qui s'étend depuis Massouah sur la mer Rouge, jusqu'au point où le Nil traverse

le lac de Tsana; c'est-à-dire, une région comprise entre les 15e et 12e degrés de latitude nord et les 37e et 34e degrés de longitude est. La route que j'ai suivie coupe cette partie de l'Abyssinie dans la direction de l'est au sud-ouest, sur une étendue d'environ 160 lieues.

» Les cours d'eau qui sillonnent les vallées, indiquent la configuration générale de cette région. Deux pentes principales les déterminent. Depuis la mer Rouge jusqu'au fleuve du Takassé qui est au milieu des pays que j'ai visités, les principaux affluents de ce fleuve coulent du sud-est au nord-ouest. Le Takassé, après avoir suivi la même direction, tourne le plateau du Semen et va rejoindre le Nil à 27 lieues au nord de Méroé dans la haute Nubie, en coulant de l'est à l'ouest. Cette partie de ma route a pour point culminant la montagne Kamby, élevée de 2597 mètres au-dessus du niveau de la mer, située à 8 lieues au nord de Gondar : à partir de ce point, les pentes inclinent vers le lac de Tsana dans la direction du nord au sud ; et de Ras-Gouna, dans la direction du sud au nord. Ainsi, à mesure qu'on s'avance de Massouah vers le lac de Tsana, on voit le terrain s'élever par rampes successives jusqu'à ce qu'il atteigne le plateau du Semen, le plus élevé de l'Abyssinie, et qui a pour point culminant la montagne de Ras-Bouahîte, haute de 4330 mètres au-dessus de la mer ; de là, il s'abaisse vers le lac de Tsana.

» Ces chaînes de montagnes dont la direction générale est de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, sont le produit de soulèvements volcaniques. Les points où les caractères de ce soulèvement présentent le plus d'intérêt aux géologues sont : Momoullou, village situé à 1 lieue à l'ouest de Massouah, Heylate, les montagnes placées au fond du golfe de Zoula, où sont les ruines d'Adulis, celles qui bornent à l'est la province d'Amasen, à 17 lieues au sud-ouest de Massouah, les montagnes qui encaissent le Takassé, la montagne la Malmon, Gondar, le lac de Tsana, la montagne de Ras-Gouna, celle de Ras-Lévau et celle de Ras-Bouahîte.

» La température de l'eau des puits de Momoullou est de 34°,3, et les montagnes voisines sont d'anciens volcans éteints. J'ai vu dans un endroit nommé Heylate, situé à 8 lieues à l'ouest de Momoullou, une source d'eau chaude dont la température est de 65°,2; l'eau est limpide et fortement chargée de sulfate de soude et de magnésie; elle coule sur une roche trappéenne et forme un ruisseau dans lequel les Kabyles des environs viennent prendre des bains. J'ai vu aussi, dans un endroit nommé Hatefête, situé au fond du golfe de Zoula et à trois quarts de lieue à l'ouest des ruines d'Adulis,

trois sources d'eau minérale; elles sortent d'une lave celluleuse qui est un peu inclinée et a 1^{m},30 de longueur sur 1 mètre de largeur; ces sources jaillissent à la surface d'une nappe d'eau qui forme un bassin de 4 mètres de diamètre dans une argile sablonneuse: de ce bassin s'écoule un ruisseau assez considérable qui se rend à la mer qui n'est éloignée que d'environ 500 mètres. La température de ces sources, à l'angle nord du bassin, est de 44 degrés; des poissons de 1 à 2 centimètres de longueur vivent dans cette eau qui est limpide et chargée, comme la précédente, de sulfate de soude et de magnésie.

» J'ai constaté à trois quarts de lieue à l'est d'Adulis, à un endroit nommé Guel, l'existence de dix-huit filets d'eau thermale dont les températures remarquables, indiquées dans un tableau joint à ce Mémoire, varient de 58°,4 à 69°,8; ces filets d'eau coulent de la base d'un ancien volcan et sont couverts par les hautes marées.

» Les ruines d'Adulis, situées sur la mer Rouge, au fond du golfe de Zoula, à 17 lieues au sud de Massouah, et que j'ai visitées dans les plus grands détails, ne doivent point être confondues avec celles d'une ancienne ville nommée également Adulis, située à l'ouest de Zeyla, en dehors du détroit de Bab-el-Mandeb; ces ruines présentent 6 à 7 lieues de circonférence; elles annoncent une ville qui a dû avoir la splendeur d'une capitale. On trouve encore debout un pan de muraille bâtie en pierres sèches, qui a 47 mètres de long, 5 de haut et 4 d'épaisseur : cette ville a été évidemment détruite par des soulèvements. Les phénomènes volcaniques qui ont imprimé le caractère géologique à cette région se continuent sur la rive opposée du golfe Arabique. A Yambo, le terrain se soulève encore de nos jours. Il y a deux ans, plusieurs sources qui arrosaient les palmiers à 6 lieues à l'est de la ville, ont complétement disparu, au grand désespoir des habitants. Au petit port de l'Ouedche, situé à 55 lieues au nord de Yambo, les traces de soulèvement sont bien prononcées, car on rencontre sur le sol des environs, des coquilles dont la couleur est presque naturelle et semblable aux espèces qu'on trouve actuellement vivantes sur le littoral de la mer Rouge. Au petit port de Demerah, à 12 lieues au nord de l'Ouedche, où il y a des ruines, suivant la version des Arabes, il y avait, il y a quatre-vingts ans, une source d'eau douce qui formait un ruisseau considérable, lequel a également tari. En venant de ce dernier lieu vers le golfe d'Akaba, on voit, sur le bord de la mer, une multitude de soulèvements de terre de forme pyramidale, surgis depuis peu d'années : non loin de l'entrée

du golfe, il y a les ruines d'une ville considérable où il n'existe plus de sources.

» Les montagnes qui bornent l'Amasen, situées à 17 lieues à l'ouest de Massouah, forment une gorge resserrée à l'entrée de laquelle se trouve un volcan éteint; en cheminant dans la gorge, on remarque, de distance à autre, des coulées de laves basaltiques. Les montagnes qui encaissent le Takassé présentent une déchirure de terrain excessivement profonde : elles s'élèvent, presque verticalement, à une hauteur de 617 mètres; ce sont des montagnes de soulèvement, formées de roches trappéennes. Des coulées de laves, qui ont une épaisseur considérable, sont au tiers de la montagne la Malmon, un des points très-élevés du plateau. Goudar est bâtie sur un ancien volcan éteint; des coulées de laves assez considérables couvrent l'emplacement où se tient le marché.

» Le lac de Tsana, situé à 10 lieues au sud de Gondar, a 30 lieues de longueur sur 12 à 14 dans sa plus grande largeur; il forme un bassin d'environ 100 lieues de circonférence : ce lac n'est qu'un immense cratère. J'ai visité les principales îles de ce lac; elles sont toutes d'anciens volcans éteints. J'ai fait soixante-quatre sondages sur plusieurs points du lac; sa plus grande profondeur est au nord, non loin de l'île de Matraba. Dans cet endroit je n'ai pu trouver le fond, après avoir jeté une sonde à 197 mètres. Les montagnes qui circonscrivent ce lac sont d'anciens volcans éteints; les couches des roches ont été dérangées par le soulèvement de leur plan primordial, et forment, relativement au plan horizontal, des angles qui s'ouvrent depuis 17 jusqu'à 65 degrés. Il y a, autour de ce lac, vingt-cinq sources d'eau chaude : j'en ai observé sept dont j'ai déterminé la température.

» Ras-Gouna, une des plus hautes montagnes de cette région, est le sommet d'un volcan considérable. On y voit, au sud, des coulées de laves d'une très-grande épaisseur : c'est là que j'ai rencontré, pour la première fois, les arbres cierges (le volcan est à 3948 mètres au-dessus de la mer); ces arbres ne croissent qu'à cette hauteur, car on ne les trouve ni dans les régions supérieures, ni dans les régions inférieures. Ras-Lévau, situé à 21 lieues au nord de Ras-Gouna, est aussi le sommet de plusieurs volcans : d'immenses déchirures volcaniques s'offrent aux regards. Cette montagne domine, au sud, la province de Belessa, dont le sol porte partout l'empreinte des feux souterrains.

» Ras-Bouahîte, le sommet le plus élevé du Semen et de l'Abyssinie, est un amoncellement de volcans percé de profonds cratères à l'est et à l'ouest.

» Je joins à mon travail une série d'observations d'inclinaison de l'aiguille aimantée, commencées à Paris, et que j'ai continuées jusqu'à 5 degrés de l'équateur magnétique; j'y joins également mes observations de latitude et mes observations barométriques.

» Quant à ces dernières, j'en rappellerai ici les principaux résultats : j'ai mesuré la hauteur du lac de Tsana, qui est à 1750 mètres au-dessus de la mer; j'ai déterminé à Intiet-Cap, dans le Semen, la profondeur d'un ravin volcanique formé par des montagnes qui se dressent comme deux murailles à une hauteur verticale de 839 mètres. J'ai pris la hauteur de Ras-Bouahîte : il y a deux montagnes de ce nom qui ont été quelquefois confondues par les voyageurs; celle dont j'ai pris la hauteur est au sud du Semen, c'est la plus haute des deux et de toutes les montagnes de l'Abyssinie. Ce point, haut de 4330 mètres au-dessus de la mer, se rapproche de la région des neiges perpétuelles. Lorsque je m'y trouvais, au mois de février 1849, j'y ai vu encore quelque peu de neige, sous des quartiers de roches, abritée des rayons solaires. La neige séjourne sur ce sommet pendant huit mois : elle commence à tomber à la fin de juillet, et disparaît complétement au mois de mars; j'y ai retrouvé les arbres cierges qui forment là une pépinière aussi intéressante qu'agréable. J'ai rapporté ce qui m'a paru le plus remarquable dans la flore des pays que j'ai parcourus; j'ai aussi des échantillons géologiques classés suivant les localités où je les ai recueillis.

» Je conclus de l'existence des nombreuses sources d'eau chaude, de coquilles qu'on rencontre à la surface d'un sol élevé, et qui existent encore vivantes dans la mer Rouge, de la disparition de sources et de cours d'eau assez considérables, de nombreux cônes volcaniques, de quantités de laves qu'on observe dans beaucoup de localités, du nombre infini de ruines dont quelques-unes annoncent la perte de villes d'une très-grande étendue : que le golfe Arabique et l'Abyssinie sont en état constant de soulèvement. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la conductibilité superficielle des corps cristallisés pour l'électricité de tension; par* M. DE SENARMONT.

(Commissaires, MM. Biot, Regnault.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un nouveau système de barrage mobile; par* M. **Monteil Maurice.**

(Renvoi à la Commission nommée dans la séance du 17 décembre dernier pour un Mémoire de M. Girard, sur un système de barrage hydropneumatique, Commission qui se compose de MM. Arago, Poncelet, Morin, Combes.)

M. **Luvini** adresse un complément à sa Note ayant pour titre: *Moyen pour faire, avec de petits morceaux de cristal, de grands objectifs.*

M. **d'Argas de Bus** soumet au jugement de l'Académie une Note sur les *causes du choléra-morbus.*

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau.)

L'Académie, sur la demande de la Commission précédemment nommée pour l'examen d'un Mémoire de M. *Porro*, adjoint M. Largeteau aux membres déjà désignés.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** exprime le désir d'avoir communication du Rapport qui a été fait, dans la séance du 19 décembre dernier, sur les divers travaux paléontologiques de M. *P. Gervais.*

M. le **Secrétaire perpétuel** fait remarquer, à cette occasion, l'avantage qu'il y aurait à ce que M. le Ministre de l'Instruction publique fût tenu au courant des travaux de l'Académie, et il propose, en conséquence, que dorénavant les *Comptes rendus des séances* soient envoyés chaque semaine à M. le Ministre.

Cette proposition est adoptée.

M. l'**Inspecteur principal de la navigation de la Seine** transmet le tableau des hauteurs de la rivière pendant l'année 1849, observées chaque jour à l'échelle du pont de la Tournelle.

M. le **Secrétaire de la Société géologique de Londres** accuse réception des derniers numéros du tome XXIX des *Comptes rendus de l'Académie* et de la table du tome XXVIII.

M. de Caligny prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des *candidats* pour la place de correspondant vacante dans la Section de Mécanique par suite de la mort de M. *Brunel*.

M. Passot adresse une semblable demande pour la place d'*Académicien libre* vacante par suite du décès de M. *Francœur*.

A cette Lettre de M. Passot est jointe une Note ayant pour titre : *Nouvelle analyse du mouvement dans les trajectoires coniques d'après le principe des aires découvert expérimentalement par Kepler.*

PHYSIOLOGIE. — *Note sur la diminution de la fibrine, par l'agitation du sang; par* M. Marchal (de Calvi), professeur à l'École du Val-de-Grâce.

« J'ai communiqué à l'Acadmie une première Note touchant l'influence de la chaleur sur l'augmentation de la fibrine. J'ai démontré, par des expériences, que, sous l'influence de la chaleur, la fibrine augmente dans le sang tiré de la veine. Par une application naturelle de ce fait à l'hyperplastécémie inflammatoire, je me suis demandé si ce phénomène n'était point dû, au moins en partie, à la chaleur fébrile inhérente aux inflammations aiguës de quelque importance. Il m'a semblé que la première partie de l'opinion de Rasori, qui expliquait l'augmentation de fibrine par l'excès de calorique et par l'excès de mouvement, était fondée. Quant à la part attribuée à l'excès de mouvement, je suis arrivé, dans une nouvelle série d'expériences, à des résultats qui contredisent formellement l'opinion de Rasori. Voici comment j'ai procédé : j'ai fait coaguler, au repos, le premier et le quatrième quarts du sang d'une saignée, ou, indifféremment, les deuxième et troisième quarts, tandis que les deux autres quarts étaient agités pendant dix minutes dans un flacon.

» Sur douze expériences, j'ai trouvé dix fois la fibrine sensiblement diminuée dans le sang agité. Je ne sais comment me rendre compte des deux exceptions. Toujours est-il qu'on peut inférer de ces recherches que l'agitation du sang tend généralement à diminuer la fibrine. Peut-être pourrait-on comprendre de cette manière les accidents de défibrinations observés chez les animaux surmenés. »

M. Le Verrier dépose une Lettre de M. *Moreau*, qui, rappelant que l'Académie a récemment reçu, par ses soins et ceux de M. Wattemare, deux

ouvrages publiés soit par le gouvernement des États-Unis, soit par des savants de ce pays, transmet le vœu, exprimé par le Congrès scientifique de ce pays, d'obtenir la collection des *Mémoires de l'Académie des Sciences*.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. **Lesnard** demande qu'une Commission soit chargée d'examiner un appareil de son invention, un propulseur à rames verticales pour les bateaux à vapeur, appareil sur lequel il suppose que l'attention de l'Académie a déjà été appelée par la Commission d'enquête de l'Assemblée législative.

L'Académie n'a reçu aucune communication sur ce sujet; elle attendra la demande annoncée dans la Lettre de M. Lesnard ou une description de l'appareil faite par l'auteur, avant de nommer des Commissaires.

M. l'abbé **Preux** adresse, de Belgique, une Note sur *la mesure des surfaces sphériques*.

La séance est levée à 4 heures trois quarts. A.

ERRATA.

(Séance du 7 janvier 1850.)

Page 2, ligne 6, *au lieu de* M. Krusenstein *lisez* M. Krusenstern.
Page 10, ligne 11, *au lieu de* M. Belay *lisez* M. Belon.
Page 11, ligne 11, *au lieu de* M. Germain Thuret *lisez* M. Gustave Thuret.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 janvier 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850 ; n° 1 ; in-4°.

Annuaire pour l'an 1850, publié par le Bureau des Longitudes, suivi d'une Notice historique de M. ARAGO; in-18°.

Exposition nationale des produits de l'Agriculture et de l'Industrie en 1849. — Distribution des récompenses par le Président de la République (11 novembre 1849). *Présenté par* M. CHARLES DUPIN, Président du Jury d'exposition; 1 vol. in-8°.

Annales des Sciences naturelles; par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* DECAISNE; 3e série, 6e année; août 1849; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances; compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN; 2e série, tome V, n° 2; in-8°.

Quelques Notes sur la photographie sur plaques métalliques, en janvier 1850; *par* M. J.-B.-LOUIS GROS. Paris, 1850; in-8°.

Recherches sur les hallucinations au point de vue de la psychologie, de l'histoire et de la médecine légale; par M. L.-R. SZAFKOWSKI, 1849; in-8°. (Adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.)

BENJAMIN DELESSERT. — *Éloge qui a remporté le prix fondé par* M. MATHIEU BONAFOUS, *et confié au jugement de l'Académie de Lyon* (concours de 1849); *par* M. P.-A. CAP. Paris, 1850; in-8°.

Mémoire sur les alliages, considérés sous le rapport de leur composition chimique; par M. A. LEVOL. (Extrait de la *Revue scientifique et industrielle de* M. le Dr QUESNEVILLE.) Broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV, n° 6; in-8°.

Annales forestières; décembre 1849; in-8°.

Annales de la Propagation de la Foi; n° 128, janvier 1850; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; tome V, décembre 1849; in-8°.

Demande d'une enquête en Orient; par M. D'ARGAS DE BUS; 1 feuille in-4°.

Éloge historique de M. le comte THOMAS VALPERGA DE CHEVRON, *président de l'Académie royale d'Agriculture de Turin; par* M. MATHIEU BONAFOUS. Turin, 1849; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 JANVIER 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Arago** donne des nouvelles de la santé de M. Gay-Lussac. Les lettres reçues dimanche dernier, annoncent une amélioration très-notable dans l'état de l'illustre académicien.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur la propagation de la lumière dans les milieux isophanes; par* M. **Augustin Cauchy**.

« Comme je l'ai remarqué dans le Mémoire présenté à la dernière séance, les vibrations infiniment petites de l'éther, dans un milieu homogène dont les molécules restent sensiblement immobiles, et spécialement dans un corps cristallisé, peuvent être représentées par trois équations linéaires à coefficients périodiques qui déterminent les déplacements d'un atome, mesurés parallèlement à trois axes fixes. D'ailleurs ces équations linéaires à coefficients périodiques peuvent être remplacées par trois autres équations pareillement linéaires, mais à coefficients constants, que j'ai nommées *équations auxiliaires,* et qui déterminent les *valeurs moyennes* des inconnues. Enfin ces trois équations auxiliaires, qui ont pour premiers membres les dérivées du second ordre des valeurs moyennes des inconnues diffé-

rentiées par rapport au temps, pourront être remplacées par une seule équation, qui aura pour premier membre la dérivée du second ordre d'un déplacement mesuré pareillement à un axe quelconque.

» Cela posé, si l'on veut déterminer les lois de la propagation de la lumière dans un milieu homogène, et spécialement dans un milieu cristallisé, on devra surtout rechercher la forme que prennent dans ce milieu les trois équations auxiliaires dont nous venons de parler, ou, ce qui revient au même, l'équation unique qui peut leur être substituée. En effet, la différence entre le déplacement d'un atome d'éther, mesuré parallèlement à un axe quelconque, et la valeur moyenne de ce déplacement, se composera de termes périodiques dont chacun, étant proportionnel au sinus ou au cosinus d'un angle très-considérable, changera de signe sans changer de valeur numérique, quand on franchira des intervalles comparables aux dimensions des *parallélipipèdes élémentaires*, dont l'assemblage constitue un corps cristallisé. Or, ces dimensions étant insaisissables, il est naturel d'en conclure que, dans la théorie de la lumière, l'influence des termes périodiques sur les effets produits restera insensible, et qu'on pourra la négliger, au moins dans une première approximation, en tenant compte seulement des termes qui représenteront les valeurs moyennes des inconnues.

» Remarquons encore que les trois équations auxiliaires auxquelles on parviendra, en partant des formules générales établies dans le précédent Mémoire, pourront être censées déterminer les dérivées du second ordre des valeurs moyennes des inconnues différentiées par rapport au temps, en fonctions linéaires de ces mêmes inconnues et de leurs dérivées des divers ordres, prises par rapport aux coordonnées. On pourra donc exprimer par une fonction linéaire du même genre la dérivée du second ordre qu'on obtient en différentiant deux fois de suite par rapport au temps la valeur moyenne d'un déplacement mesuré parallèlement à un axe quelconque. Nommons Ω cette dernière fonction linéaire. Pour que le milieu donné soit *isophane*, ou, en d'autres termes, pour que la propagation de la lumière dans ce milieu s'effectue en tous sens suivant les mêmes lois, il suffira que la fonction Ω soit *isotrope*, c'est-à-dire qu'elle reste invariable quand on déplacera les axes coordonnés, en leur imprimant un mouvement de rotation quelconque autour de l'origine. Alors on se trouvera précisément ramené aux équations générales que j'ai données pour représenter les vibrations de l'éther dans les milieux isophanes [séance du 14 novembre 1842]. Il y a plus; il sera facile d'assigner aux coefficients renfermés dans la fonction Ω des valeurs telles, que le milieu isophane donné ait la propriété de produire

la polarisation chromatique, en faisant tourner dans un certain sens les plans de polarisation des rayons lumineux qui le traversent. En conséquence, pour expliquer cette propriété rotatoire de certains milieux isophanes, il n'est pas nécessaire de recourir à certaines hypothèses imaginées par divers auteurs ou par moi-même, ni d'introduire dans la mécanique moléculaire des forces polarisées, c'est-à-dire variables avec les directions dans lesquelles elles s'exercent, ou des actions ternaires. Il suffit d'admettre qu'un atome d'éther étant mis en présence d'un atome d'un corps, ces deux atomes exercent l'un sur l'autre une action proportionnelle à leurs masses et à une fonction de leur distance, puis de joindre à l'hypothèse d'une action binaire entre les atomes de l'éther et les atomes d'un corps, la supposition d'un arrangement spécial de ces derniers atomes. Parmi les conditions auxquelles cet arrangement doit satisfaire, l'une est celle qu'admettent les physiciens et les minéralogistes, et que manifestent les belles expériences de M. Pasteur, savoir, que la forme cristalline du corps isophane donné ne puisse être superposée à son image vue dans un miroir.

» Ce n'est pas tout; si la fonction ci-dessus désignée par Ω est isotrope, non d'une manière absolue, mais par rapport à l'axe des x, c'est-à-dire, si elle reste invariable, quand on déplace les axes des y et des z, en leur imprimant un mouvement de rotation quelconque autour de l'axe des x, le milieu donné sera isophane, non plus d'une manière absolue, mais par rapport à l'axe dont il s'agit, et la propagation du mouvement de l'éther autour de cet axe s'effectuera en tous sens suivant les mêmes lois. Alors on obtiendra, pour représenter les vibrations lumineuses, des équations que l'on trouvera dans ce Mémoire. D'ailleurs ces dernières équations pourront ou continuer de subsister, ou changer de forme quand on changera les signes des coordonnées parallèles à l'axe des y. Dans le premier cas, elles coïncideront avec celles que j'ai données dans le Mémoire lithographié d'août 1836. Dans le second cas, elles devront s'accorder avec celles que M. d'Ettingshausen annonce avoir obtenues, en s'occupant des cristaux à un axe optique [*voir* le tome XXIV des *Comptes rendus,* page 802], et qui renferment, a-t-il dit, comme cas particulier, les équations différentielles (à deux variables indépendantes) auxquelles M. Mac-Cullagh a été conduit par diverses inductions dans un Mémoire lu à l'Académie royale d'Irlande en février 1836.

ANALYSE.

§ I. — *Sur les vibrations de l'éther dans un milieu homogène dont les molécules restent sensiblement immobiles.*

» Considérons un mouvement vibratoire et infiniment petit de l'éther dans un milieu homogène dont les molécules restent sensiblement immobiles, et spécialement dans un milieu cristallisé. Nommons

m la masse d'un atome d'éther;
x, y, z les coordonnées initiales et rectangulaires de cet atome;
et soient, au bout du temps t,
$\xi, \eta, \zeta,$ les déplacements du même atome, mesurés parallèlement aux axes des x, y, z.

Enfin, en supposant que le milieu cristallisé offre des axes de symétrie parallèles aux axes coordonnés, nommons ξ_0, η_0, ζ_0 les valeurs moyennes des déplacements ξ, η, ζ. La recherche des lois suivant lesquelles s'effectuera la propagation du mouvement vibratoire de l'éther pourra être réduite à l'intégration des trois *équations auxiliaires* qui détermineront les trois inconnues ξ_0, η_0, ζ_0. D'ailleurs ces équations auxiliaires pourront être réduites, dans une première approximation, aux formules (4) de la page 21, par conséquent à des équations de la forme

$$(1) \qquad D_t^2 \xi_0 = \mathfrak{X}, \quad D_t^2 \eta_0 = \mathfrak{Y}, \quad D_t^2 \zeta_0 = \mathfrak{Z},$$

$\mathfrak{X}, \mathfrak{Y}, \mathfrak{Z}$ étant non-seulement des fonctions linéaires de ξ_0, η_0, ζ_0, mais encore des fonctions symboliques de

$$u = D_x, \quad v = D_y, \quad w = D_z;$$

et, dans une seconde approximation, aux formules que fournira l'élimination des dix-huit inconnues

$$\begin{matrix} \xi_\alpha, & \eta_\alpha, & \zeta_\alpha; & \xi_\beta, & \eta_\beta, & \zeta_\beta; & \xi_\gamma, & \eta_\gamma, & \zeta_\gamma; \\ \xi_{-\alpha}, & \eta_{-\alpha}, & \zeta_{-\alpha}; & \xi_{-\beta}, & \eta_{-\beta}, & \zeta_{-\beta}; & \xi_{-\gamma}, & \eta_{-\gamma}, & \zeta_{-\gamma}; \end{matrix}$$

entre les équations (6) et (8) de la page 23. Ajoutons que, si le mouvement vibratoire dont il s'agit, ou les mouvements simples dont la superposition peut le reproduire offrent des longueurs d'ondulation notablement supérieures aux trois dimensions d'un *parallélipipède élémentaire* du milieu cristallisé, les équations auxiliaires fournies par la seconde approximation,

ou même par les approximations ultérieures, pourront encore être représentées généralement par les formules (1). Seulement, si l'on se borne à la première approximation, les formules (1), réduites aux équations (4) de la page 21, satisferont à cette condition particulière, que les neuf coefficients symboliques des trois inconnues ξ_0, η_0, ζ_0 dans les fonctions linéaires $\mathfrak{X}$, $\mathfrak{Y}$, $\mathfrak{Z}$ se réduiront à six, ces fonctions étant alors de la forme

$$
(2) \qquad \begin{cases} \mathfrak{X} = \mathfrak{L}\xi_0 + \mathfrak{R}\eta_0 + \mathfrak{Q}\zeta_0, \\ \mathfrak{Y} = \mathfrak{R}\xi_0 + \mathfrak{M}\eta_0 + \mathfrak{P}\zeta_0, \\ \mathfrak{Z} = \mathfrak{Q}\xi_0 + \mathfrak{P}\eta_0 + \mathfrak{N}\zeta_0; \end{cases}
$$

tandis que dans la seconde approximation, et dans les approximations ultérieures, les neuf coefficients dont il s'agit seront généralement distincts les uns des autres.

» Soient maintenant

a, b, c les coordonnées d'un point fixe R situé à l'unité de distance de l'origine O des coordonnées;

8 le déplacement de l'atome m, mesuré au bout du temps t, dans une direction parallèle à celle de la droite OR;

8_0 la valeur moyenne de 8. On aura

$$
(3) \qquad 8 = a\xi + b\eta + c\zeta, \qquad (4) \qquad 8_0 = a\xi_0 + b\eta_0 + c\zeta_0,
$$

et de l'équation (4), jointe aux formules (1), on tirera

$$
(5) \qquad D_t^2\, 8_0 = a\mathfrak{X} + b\mathfrak{Y} + c\mathfrak{Z}.
$$

En d'autres termes, on aura

$$
(6) \qquad D_t^2\, 8_0 = \Omega,
$$

pourvu que Ω désigne une fonction linéaire, non-seulement de ξ, η, ζ, mais encore de a, b, c, et en même temps une fonction symbolique de D_x, D_y, D_z. Sous ces conditions, l'équation (6) sera une formule générale propre à représenter les vibrations infiniment petites de l'éther dans tout milieu homogène et cristallisé, qui offrira trois axes de symétrie rectangulaires entre eux.

» Parmi les milieux homogènes et cristallisés, on doit distinguer ceux qui sont *isophanes,* soit d'une manière absolue, soit par rapport à un axe fixe. Il importe de rechercher ce que devient la formule (6) pour de semblables milieux. Pour y parvenir, il suffit de s'appuyer sur quelques propo-

sitions relatives aux fonctions isotropes, et en particulier sur celles qui seront énoncées dans le paragraphe suivant.

§ II. — *Sur les fonctions isotropes des coordonnées de divers points.*

» Soient

$$x,\ y,\ z;\quad x_{,},\ y_{,},\ z_{,};\quad x_{\prime\prime},\ y_{\prime\prime},\ z_{\prime\prime};\ldots$$

les coordonnées rectilignes de divers points P, $P_{,}$, $P_{\prime\prime}$,.... Une fonction Ω de ces coordonnées sera dite *isotrope*, si on ne l'altère pas en faisant subir aux coordonnées de chaque point les changements de valeurs qui résultent d'un mouvement de rotation quelconque imprimé aux axes des x, y et z autour de l'origine O. Cela posé, on établira aisément la proposition suivante.

» 1er *Théorème*. Une fonction Ω des coordonnées rectilignes de divers points dépend uniquement des distances de ces points à l'origine, de leurs distances mutuelles, et du sens dans lequel se meuvent des rayons vecteurs dont chacun est assujetti à passer constamment par l'origine et à décrire, dans un ordre déterminé, les faces latérales d'un tétraèdre qui a pour base le triangle formé avec trois quelconques des points donnés.

» Lorsque les coordonnées deviennent rectangulaires, le premier théorème entraîne immédiatement les propositions suivantes.

» 2e *Théorème*. Les positions de divers points P, $P_{,}$, $P_{\prime\prime}$, ... étant rapportées à trois axes rectangulaires, une fonction isotrope Ω de leurs coordonnées

$$x,\ y,\ z;\quad x_{,},\ y_{,},\ z_{,};\quad x_{\prime\prime},\ y_{\prime\prime},\ z_{\prime\prime};\ldots$$

dépendra uniquement des trinômes de la forme

$$x^2 + y^2 + z^2 \quad \text{ou} \quad xx_{,} + yy_{,} + zz_{,},$$

et des sommes alternées de la forme

$$S(\pm x y_{,} z_{\prime\prime}) = x y_{,} z_{\prime\prime} - x y_{\prime\prime} z_{,} + x_{,} y_{\prime\prime} z - x_{,} y z_{\prime\prime} + x_{\prime\prime} y z_{,} - x_{\prime\prime} y_{,} z.$$

» 3e *Théorème*. Les coordonnées

$$x,\ y,\ z;\quad x_{,},\ y_{,},\ z_{,},\quad x_{\prime\prime},\ y_{\prime\prime},\ z_{\prime\prime}$$

de trois points P, $P_{,}$, $P_{\prime\prime}$, étant supposées rectangulaires, si une fonction isotrope Ω de ces coordonnées est en même temps une fonction linéaire, non-seulement des coordonnées du point $P_{,}$, mais encore des coordonnées

du point $P_{\prime\prime}$, on aura

$$(1)\quad \Omega = E(x_{\prime}x_{\prime\prime} + y_{\prime}y_{\prime\prime} + z_{\prime}z_{\prime\prime}) + F(xx_{\prime} + yy_{\prime} + zz_{\prime})(xx_{\prime\prime} + yy_{\prime\prime} + zz_{\prime\prime}) + K(xy_{\prime}z_{\prime\prime} - xy_{\prime\prime}z_{\prime} + x_{\prime}y_{\prime\prime}z - x_{\prime}yz_{\prime\prime} + x_{\prime\prime}yz_{\prime} - x_{\prime\prime}y_{\prime}z),$$

E, F, K étant trois fonctions de la somme $x^2 + y^2 + z^2$.

» Supposons maintenant que la fonction Ω soit isotrope, non plus d'une manière absolue, mais par rapport à l'axe des x, c'est-à-dire qu'elle reste invariable, quand on déplace les axes des y et des z en leur imprimant un mouvement de rotation quelconque autour de l'axe des x. Alors, par des raisonnements semblables à ceux qui servent à démontrer les premier, deuxième et troisième théorèmes, on établira des théorèmes analogues, et, à la place de la formule (1), on obtiendra l'équation suivante

$$(2)\quad \Omega = Gx_{\prime}x_{\prime\prime} + H(y_{\prime}y_{\prime\prime} + z_{\prime}z_{\prime\prime}) + K(y_{\prime}z_{\prime\prime} - y_{\prime\prime}z_{\prime}) + [Lx_{\prime} + M(yy_{\prime} + zz_{\prime}) + N(yz_{\prime} - y_{\prime}z)](yy_{\prime\prime} + zz_{\prime\prime}) + Px_{\prime\prime}(yy_{\prime} + zz_{\prime}) + [Qx_{\prime} + R(yy_{\prime} + zz_{\prime})](y_{\prime\prime}z - yz_{\prime\prime}),$$

G, H, L, M, P, Q, R étant des fonctions de x et de $y^2 + z^2$.

§ III. — *Sur les vibrations de l'éther dans les milieux isophanes.*

» Revenons à la formule (6) du § Ier. Si, pour abréger, l'on écrit simplement ξ, η, ζ, 8 au lieu de ξ_0, η_0, ζ_0, 8_0, cette formule donnera

$$(1)\qquad D_t^2 8 = \Omega;$$

la valeur de 8 étant

$$(2)\qquad 8 = a\xi + b\eta + c\zeta.$$

D'ailleurs Ω sera une fonction linéaire non-seulement des coordonnées a, b, c du point fixe R situé à l'unité de distance de l'origine O, mais encore des déplacements moyens ξ, η, ζ, et en même temps une fonction symbolique de

$$u = D_x,\quad v = D_y,\quad w = D_z.$$

» Cela posé, pour que l'équation (1) devienne propre à représenter les mouvements de l'éther dans un milieu isophane, il suffira évidemment que la fonction de

$$u,\ v,\ w;\quad a,\ b,\ c;\quad \xi,\ \eta,\ \zeta,$$

désignée par Ω, devienne isotrope. De cette remarque, jointe au 3e théorème du § II, on conclura sans peine que le milieu donné sera isophane, si l'équation (1) se réduit à la formule

$$
\begin{aligned}
(3) \qquad \mathrm{D}_t^2 8 = {} & \mathrm{E}(a\xi + b\eta + c\zeta) \\
& + \mathrm{F}(a\mathrm{D}_x + b\mathrm{D}_y + c\mathrm{D}_z)(\mathrm{D}_x\xi + \mathrm{D}_y\eta + \mathrm{D}_z\zeta) \\
& + \mathrm{K}[a(\mathrm{D}_z\eta - \mathrm{D}_y\zeta) + b(\mathrm{D}_x\zeta - \mathrm{D}_z\xi) + c(\mathrm{D}_y\xi - \mathrm{D}_x\eta)],
\end{aligned}
$$

E, F, K étant trois fonctions symboliques de $\mathrm{D}_x^2 + \mathrm{D}_y^2 + \mathrm{D}_z^2$. Cette dernière formule devant subsister, quelle que soit la position du point R sur la surface de la sphère décrite du point O comme centre avec le rayon 1, il en résulte qu'après avoir substitué à 8 sa valeur $a\xi + b\eta + c\zeta$, on pourra égaler entre eux dans les deux membres les coefficients de a, b, c. On obtiendra ainsi les trois équations

$$
(4) \qquad \begin{cases}
\mathrm{D}_t^2\,\xi = \mathrm{E}\xi + \mathrm{F}uv + \mathrm{K}(\mathrm{D}_z\eta - \mathrm{D}_y\zeta), \\
\mathrm{D}_t^2\,\eta = \mathrm{E}\eta + \mathrm{F}vv + \mathrm{K}(\mathrm{D}_x\zeta - \mathrm{D}_z\xi), \\
\mathrm{D}^2\,\zeta = \mathrm{E}\zeta + \mathrm{F}wv + \mathrm{K}(\mathrm{D}_y\xi - \mathrm{D}_x\eta),
\end{cases}
$$

la valeur de v étant

$$
(5) \qquad v = \mathrm{D}_x\xi + \mathrm{D}_y\eta + \mathrm{D}_z\zeta,
$$

c'est-à-dire les équations différentielles du mouvement de l'éther dans les milieux isophanes [*voir* le tome XV, page 916].

» Si le milieu, dans lequel l'éther est contenu, devait être isophane, non plus d'une manière absolue, mais seulement autour de l'axe des x; alors, en partant de l'équation (2) du paragraphe précédent, on obtiendrait non plus la formule (3), mais la suivante

$$
\begin{aligned}
(6) \qquad \mathrm{D}_t^2 8 = {} & a\mathrm{G}\xi + \mathrm{H}(b\eta + c\zeta) + \mathrm{K}(b\zeta - c\eta) \\
& + [\mathrm{L}a + \mathrm{M}(b\mathrm{D}_y + c\mathrm{D}_z) + \mathrm{N}(c\mathrm{D}_y - b\mathrm{D}_z)](\mathrm{D}_y\eta + \mathrm{D}_z\zeta) \\
& + \mathrm{P}(b\mathrm{D}_y + c\mathrm{D}_z)\xi + [a\mathrm{Q} + \mathrm{R}(b\mathrm{D}_y + c\mathrm{D}_z)](\mathrm{D}_z\eta - \mathrm{D}_y\zeta);
\end{aligned}
$$

G, H, K, L, M, N, P, Q, R étant des fonctions symboliques de D_x et de $\mathrm{D}_y^2 + \mathrm{D}_z^2$; puis on en conclurait

$$
(7) \qquad \begin{cases}
\mathrm{D}_t^2\xi = \mathrm{G}\xi + \mathrm{L}(\mathrm{D}_y\eta + \mathrm{D}_z\zeta) + \mathrm{Q}(\mathrm{D}_z\eta - \mathrm{D}_y\zeta), \\
\mathrm{D}_t^2\eta = \mathrm{H}\eta + \mathrm{K}\zeta \\
\qquad + \mathrm{P}\mathrm{D}_y\xi + (\mathrm{M}\mathrm{D}_y - \mathrm{N}\mathrm{D}_z)(\mathrm{D}_y\eta + \mathrm{D}_z\zeta) + \mathrm{R}\mathrm{D}_y(\mathrm{D}_z\eta - \mathrm{D}_y\zeta), \\
\mathrm{D}_t^2\zeta = \mathrm{H}\zeta - \mathrm{K}\eta \\
\qquad + \mathrm{P}\mathrm{D}_z\xi + (\mathrm{M}\mathrm{D}_z + \mathrm{N}\mathrm{D}_y)(\mathrm{D}_y\eta + \mathrm{D}_z\zeta) + \mathrm{R}\mathrm{D}_z(\mathrm{D}_z\eta - \mathrm{D}_y\zeta).
\end{cases}
$$

Si l'on veut que ces dernières formules restent inaltérables, quand on remplace le demi-axe des y positives par le demi-axe des y négatives, on devra réduire à zéro les coefficients symboliques K, N, Q, R, et alors on retrouvera les formules obtenues dans le Mémoire d'août 1836 [page 69]. »

CHIMIE. — *Sur un homologue du sucre de raisin (le dulcose)*; *par* M. AUG. LAURENT.

« En 1843, M. Gerhardt eut l'idée de comparer les propriétés des substances organiques avec leur composition, en laissant de côté toute hypothèse sur l'arrangement des atomes, et il arriva à cette conclusion : *Si deux corps ont une composition telle, que celle de l'un puisse se représenter par celle de l'autre, plus n fois* CH^2, *ces deux corps seront doués de propriétés analogues (sauf les cas d'isomérie)*.

» Ainsi les acides formique, acétique et métacétique ont des propriétés analogues, parce qu'ils renferment $O^2 + CH^2$, $O^2 + 2CH^2$, $O^2 + 3CH^2$. Il en est de même des hydrures de benzoïle et de cumyle, des acides benzoïque et cuminique, dont la composition se représente par

Hydrures....	C^7H^6O,	$C^7H^6O + 3CH^2$;
Acides......	$C^7H^6O^2$,	$C^7H^6O^2 + 3CH^2$.

M. Gerhardt appelle *homologues* tous les corps qui ne diffèrent l'un de l'autre que par $n CH^2$.

» Comme les exemples les plus frappants qu'il cita d'abord étaient empruntés à la série des combinaisons que forment les esprits de bois, de vin et de pommes de terre, et que l'analogie de ces corps se trouvait déjà suffisamment expliquée, soit par la théorie des radicaux, soit par les rapports numériques que j'avais signalés dans cette série, les chimistes n'accordèrent aucune attention à l'homologie, n'y voyant tout au plus qu'une classification sous forme de dictionnaire.

» Cependant, depuis un ou deux ans, de nouveaux exemples d'homologie ont été découverts parmi des corps doués de propriétés assez singulières, et l'analogie des propriétés s'est révélée dans tous les cas. J'en citerai quelques-uns des plus remarquables.

» La sarcosine, la leucine et le glycocolle sont trois corps que l'on extrait de la chair musculaire, et qui ont beaucoup d'analogie. La composition qui leur était attribuée ne les rendait pas homologues. M. Gerhardt et moi nous

avons repris l'analyse des deux derniers, et nous avons trouvé que tous les trois rentrent dans les cas d'homologie (1).

» La bile de porc renferme un acide homologue de l'acide qui est contenu dans la bile de bœuf.

» Les acides salicylique et anisique donnent naissance à deux grandes séries de composés. Les points de départ ayant été corrigés par mes analyses, et M. Gerhardt les ayant signalés comme homologues, l'homologie s'est constamment soutenue dans tous les dérivés, comme M. Cahours l'a récemment prouvé. L'alcali organique contenu dans le thé, et celui que le cacao renferme, ont été trouvés homologues.

» La mannite se trouve avoir beaucoup d'analogie avec l'érythromannite obtenue par M. Stenhouse avec certains lichens colorants. Mais ce chimiste assigne à cette dernière substance une formule qui n'a aucun rapport d'homologie avec la mannite. M. Gerhardt (2), supposant une légère incorrection dans l'analyse de cette substance, admet qu'on doit la considérer comme un homologue de la mannite. Mais dans cette hypothèse, l'acide nitrique donnerait avec l'érythromannite un corps sexnitré, exemple unique en chimie organique. Or voilà que M. Strecker prouve par de nouvelles analyses que la nitromannite est elle-même sexnitrée, et non quintinitrée, comme on l'avait supposé.

» Je viens augmenter la liste des homologues d'un exemple bien remarquable : c'est une nouvelle espèce de sucre, que je dois à l'obligeance de M. Soubeiran. Cette substance, qui vient de Madagascar, et dont l'origine n'est pas bien connue, cristallise en prismes rhomboïdaux obliques. Elle possède une légère saveur sucrée, et elle répand sur les charbons incandescents la même odeur que le sucre. Sa composition en fait un homologue du sucre de raisin. Privée d'eau par la fusion, elle renferme

$$C^{14}H^{28}O^{12}$$

en en retranchant $C^2\ H^4$

on a . . . . . . $C^{12}H^{24}O^{12}$ c'est-à-dire le sucre de raisin.

Redissoute dans l'eau, elle en absorbe 3 atomes.

(1) M. Mulder, à qui l'on doit la première analyse de la leucine, conteste notre formule. Mais nos analyses se trouvent confirmées par celles de MM. Cahours et Strecker. M. Mulder a déjà reconnu l'erreur qu'il avait commise sur le glycocolle. Nous ne désespérons pas de le voir revenir à notre formule de la leucine.

(2) *Comptes rendus des travaux de Chimie*, page 52 ; 1850.

» Comme le sucre de raisin, elle joue le rôle d'un acide faible et polybasique; car elle peut échanger 4 atomes d'hydrogène contre 4 atomes de barium, en donnant un sel bien cristallisé qui renferme

$$C^{14}H^{24}Ba^{4}O^{12} + 14Aq.$$

» L'action que l'acide nitrique exerce sur elle est intéressante. On sait que les corps homologues de la grande série nCH^2 donnent, par les agents oxydants, les acides homologues de cette série. On sait également que le sucre de raisin donne, par l'acide nitrique, de l'acide saccharique, tandis que les gommes et le sucre de lait, qui touchent de si près au sucre de raisin, donnent de l'acide mucique, isomère de l'acide saccharique. Or la nouvelle matière sucrée se transforme aussi en acide mucique sous l'influence de l'acide nitrique.

» D'après M. Biot, elle n'exerce pas d'action sur la lumière polarisée, et suivant M. Soubeiran, elle n'éprouve pas la fermentation alcoolique. »

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Recherches expérimentales et analytiques sur la lumière; par* lord **Brougham**.

« *Proposition I.* — La flexion d'un rayon (faisceau ou pinceau), soit de lumière composée, soit de lumière homogène, est proportionnelle à la largeur des franges colorées formées par les rayons après avoir passé près du corps fléchissant. Ces franges ne sont pas trois, mais beaucoup plus nombreuses; et elles diminuent avec leurs distances de l'ombre du corps fléchissant; ce sont des véritables images du corps lumineux dont les rayons les forment. Leur éloignement des rayons directs est aussi une mesure de la flexion qui les forme.

» Dans le spectre prismatique, les franges, par conséquent, sont non-seulement les plus larges dans les rouges, les plus minces dans les violets; mais les franges rouges sont les plus éloignées de l'axe du spectre, les franges violettes les plus rapprochées de cet axe.

» *Proposition II.* — Les corps agissent sur la lumière en la fléchissant, perpendiculairement aux rayons. L'action est en même temps en ligne perpendiculaire à la très-petite portion de la surface fléchissante, qui seule fléchit la lumière.

» *Proposition III.* — Les rayons fléchis par un corps près duquel ils pas-

sent, sont mis ou jetés dans un état ou condition telle, que leur côté près du premier corps devient *polarisé* ou difficilement fléchi par un deuxième corps, tandis que leur côté opposé est *disposé*, ou devient beaucoup plus facilement fléchi par le second corps, et le rayon est beaucoup plus fléchi par ce corps que s'il n'avait été fléchi et disposé par le premier corps.

» Cette proposition est prouvée par des expériences nouvelles et aussi par des phénomènes déjà connus et qui sans cette proposition ne sont pas explicables.

» *Proposition IV.* — Après qu'une première flexion a disposé un côté du rayon et polarisé l'autre, une seconde flexion *dépolarise* ce côté-ci, et le dispose à être plus fléchi, de sorte qu'un troisième corps placé du même côté avec le premier corps et du côté du rayon opposé au second, fléchit les rayons que la première flexion avait polarisés, tandis que le côté que la première flexion avait disposé, devient par la seconde flexion polarisé à son tour.

» *Proposition V.*—La disposition communiquée aux rayons par la flexion est alternative, de sorte que s'ils ont été infléchis, la disposition que leur donne cette flexion est d'être facilement défléchis; s'ils ont été défléchis, la disposition donnée est d'être facilement infléchis. Et après une inflexion ils doivent être défléchis, avant de pouvoir être infléchis une seconde fois; après une déflexion ils doivent être infléchis, avant de pouvoir être défléchis une seconde fois.

» *Proposition VI.*—La disposition communiquée par un corps fléchissant aux rayons, soit d'être infléchis, soit d'être défléchis, est plus forte à une distance plus petite du second au premier corps, et elle décroît avec cette distance.

» Les expériences font savoir que l'exposant de x, dans l'équation $y = \frac{1}{x^m}$, y étant l'effet de disposition, x la distance des deux corps, est $= 1$; ainsi, que la courbe qui exprime la flexion du second corps à la distance x du corps qui avait donné la disposition, est une hyperbole conique $xy = a$.

» On prouve par l'analyse, comparée avec les expériences, qu'il n'y a pas moyen d'expliquer les phénomènes ni par la dispersion, ni par l'interférence, ni par aucune supposition, excepté celle de la disposition donnée par une flexion préalable.

» *Corollaire.* Le résultat de ce que l'on vient de voir sur la flexion, après disposition, c'est-à-dire qu'elle est en raison inverse de la distance des deux

corps, est important. C'est que le mouvement de la lumière est uniforme, et qu'il n'y a pas d'accélération après une première flexion. Cette flexion accélère les rayons: car, si v égale la vitesse avant la flexion, la vitesse de suite après, et avec laquelle ils suivent la direction de la tangente de z (courbe de flexion), est $\sqrt{v^2 + \int Z dz}$ (Z étant la loi de la force flective); mais parce que la courbe pour exprimer la force de flexion par l'espace s, entre les deux corps fléchissants, est une hyperbole $xy = a$, on a l'espace en raison simple du temps t. Ainsi la force accélérative étant $f = \frac{s}{ds} \times \frac{tds - sdt}{t^3}$, ds étant égale à dt, cette force égale zéro; ainsi point d'accélération après la première flexion jusqu'à ce qu'il y ait une seconde flexion.

» *Proposition VII.* — Les rayons de flexibilité différente diffèrent aussi dans la disposition qui leur est communiquée, par une première flexion, d'être fléchis par un autre corps, les plus flexibles étant aussi les plus disponibles.

» La polarisation est qualité négative, ainsi il n'en peut pas être des degrés.

» *Proposition VIII.* — La disposition et la polarisation se font sur les deux côtés opposés des rayons, c'est-à-dire les côtés qui sont parallèles aux surfaces fléchissantes, et les deux autres côtés ne sont pas affectés ni par disposition, ni par polarisation par le corps fléchissant.

» Le côté droit polarise, le côté gauche est disposé; le côté supérieur et le côté inférieur des rayons ne sont aucunement affectés.

» *Proposition IX.* — Les phénomènes de flexion et de disposition ont un accord complet avec les résultats de l'analyse instituée sur les forces flectives, tant d'inflexion que de déflexion.

» 1°. L'analyse fait voir que les franges formées par une inflexion suivie d'une déflexion, doivent aller en décroissant à proportion qu'elles s'éloignent des rayons directs, et que leur éloignement l'une de l'autre doit aussi diminuer; tandis que les franges formées par l'inflexion après la déflexion, doivent aller en accroissant.

» Les expériences donnent le même résultat.

» 2°. L'analyse fait voir que les franges défléchies après l'inflexion, doivent être moins larges et moins éloignées que celles que l'inflexion forme après la déflexion.

» Les expériences donnent le même résultat.

» 3°. L'analyse et l'expérience s'accordent aussi à prouver que ces deux diversités des deux espèces de franges deviennent plus petites en raison de la

proximité des deux corps fléchissants l'un après ou derrière l'autre; et que les deux suites de franges deviennent égales, lorsque les deux corps, au lieu d'être placés l'un après l'autre, sont placés vis-à-vis l'un de l'autre.

» 4°. Les expériences font voir que, lorsque les deux corps sont placés vis-à-vis l'un de l'autre, les franges vont en accroissant, mais lentement, et pourtant avec quelque peu d'accélération en s'éloignant du centre de la ligne qui joint les deux corps.

» L'analyse le confirme. Que cette ligne soit $2a$; par conséquent la distance de chaque corps du centre de la ligne, est $= a$; la force flective $= y$, des deux corps agissant sur un rayon qui passe à la distance x du centre, c'est-à-dire, $a + x$ d'un des corps et $a - x$ de l'autre, est

$$y = \frac{1}{(a+x)^m} + \frac{1}{(a-x)^n},$$

ainsi,

$$dy = ndx\,(a+x)^{m+1} - mdx\,(a-x)^{n+1};$$

et égalant à zéro pour avoir le minimum de y, on a

$$n(a+x)^{m+1} = m(a-x)^{n+1}.$$

» Il résulte de cela que, quelle que soit la force flective, quelle que soit la valeur de m et de n, pourvu que la force de déflexion soit égale à la force d'inflexion à distance égale, ou que $m = n$, la valeur de $x = 0$; ou il n'y a de minimum de y, excepté au centre de la ligne, entre les deux corps. Ainsi, les franges doivent augmenter en s'éloignant de ce centre-là, car la courbe des y a deux asymptotes, l'une à chaque corps, et s'approche le plus près de l'axe au milieu de cet axe-là.

» Il n'y a pas de possibilité à expliquer ces expériences et ces calculs par l'interférence.

» 1°. Les largeurs et les distances dans mes franges donnent la proportion des triangles similaires. Chez Newton, les franges de cheveux (interférence) donnent une toute autre proportion.

» 2°. Les franges d'interférence (internes de l'ombre) disparaissent si l'on intercepte la lumière du côté opposé. Les franges externes point du tout; elles ne sont pas affectées.

» 3°. Les largeurs des franges suivent une règle tout à fait différente de celle d'interférence. Elles sont les plus grandes là où par interférence elles devront être les plus minces.

» 4°. Les bords agissent successivement, dans mes expériences, sur les

mêmes rayons, tous les deux bords ou tous les trois; ainsi il n'y a pas d'interférence du tout. »

Observation faite par M. **Arago** *après la lecture du Mémoire de* Lord Brougham.

Mylord,

J'ai écouté avec beaucoup d'attention la communication que vous venez de faire à l'Académie. Il me semble, contrairement à votre opinion, que les résultats que vous avez signalés peuvent être rattachés à la doctrine des interférences; mais j'attendrai, pour me livrer, à cet égard, à un examen circonstancié, que votre Mémoire ait été imprimé et qu'on puisse apprécier dans tous leurs détails vos intéressantes expériences.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Note sur un moyen de faire fonctionner, par tous les temps, une machine électrique; par* M. **Münch.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Babinet, Despretz.)

« C'est dans le but d'être utile aux personnes qui font des expériences avec la machine électrique que je viens faire à l'Académie une communication pour laquelle, en raison de son peu d'importance, je suis obligé de réclamer l'indulgence du corps savant auquel je prends la liberté de l'adresser. Il s'agit d'un moyen que j'ai trouvé pour faire fonctionner la machine électrique par tous les temps. *Ce moyen consiste en un léger trait de suif que je trace sur les deux faces du plateau du centre à la circonférence.*

» En pratiquant cette opération par un temps où on a de la peine à obtenir quelque chose de la machine, on verra, dès les premiers tours du plateau, que tout sera changé et qu'elle fonctionnera parfaitement. Si les colonnes de verre, servant de support au conducteur, n'étaient point recouvertes d'une couche de gomme laque, il faudrait aussi y appliquer quelques traits de suif et les frotter ensuite avec un linge sec.

» Il est évident que, dans ces différentes opérations, je ne fais qu'interposer une couche imperceptible de matière grasse entre la surface du verre et l'air ambiant chargé de vapeur aqueuse.

» J'aurais hésité de communiquer mon observation à l'Académie, s'il ne m'importait pas, en même temps, d'appeler l'attention des physiciens sur le rôle qu'on attribue ordinairement à l'air humide dans la non-réussite des expériences électriques. Cette observation confirme, à la vérité, ce fait bien

connu, que, par un temps humide, le plateau et les supports isolants deviennent conducteurs, par l'humidité que la vapeur atmosphérique dépose sur le verre, humidité qu'on cherche à faire disparaître au moyen de réchauds, ou bien en frottant ces parties de la machine avec des étoffes sèches et chaudes; mais il me paraît cependant en résulter aussi que si, dans ce cas, la perte par les supports et le plateau est bien constatée, il n'en est pas de même de la perte qu'on attribue généralement à la vapeur contenue dans l'air qui est en contact direct avec toutes les parties de la machine, et il ne me paraît pas suffisamment avéré que l'air, chargé de vapeur d'eau, soit, en lui même, beaucoup meilleur conducteur que l'air sec.

» Comme je n'ai malheureusement ni le loisir, ni les instruments nécessaires pour faire, de mon observation, le point de départ d'un travail étendu, j'ai cru devoir la publier dans l'espoir de provoquer des recherches ultérieures sur cet intéressant sujet. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Addition à un précédent Mémoire sur l'assainissement des amphithéâtres d'anatomie par l'emploi des injections de sulfite de soude; modification du procédé ayant pour résultat de préserver d'oxydation les instruments de dissection.* (Extrait d'une Note de M. Sucquet.)

(Commission précédemment nommée.)

« ... L'application publique de cette méthode d'injection remonte à l'année 1845 et a été, depuis, employée sans interruption dans les pavillons de l'Ecole pratique, et particulièrement dans l'amphithéâtre des hôpitaux, si remarquable par son organisation au point de vue de l'hygiène et de la direction des études anatomiques. Le problème de l'assainissement des salles de dissection y a été résolu par l'expérience de plusieurs années, et l'innocuité de l'air qu'on y respire, de même que l'innocuité des blessures anatomiques, est aujourd'hui un fait acquis. Dans les dernières années, les phlébites anatomiques sont devenues extrêmement rares et sans accident sérieux.

» Mes efforts incessants pour améliorer et perfectionner cette méthode, ont, j'espère, atteint leur terme définitif par un dernier moyen destiné à prévenir très-efficacement l'altération des instruments de dissection. Lorsque les solutions de sulfite de soude, marquant 24 ou 25 degrés à l'aréomètre de Beaumé, ont été rendues neutres, au lieu d'y ajouter de l'oxyde ferreux, je les fais séjourner actuellement pendant quarante-huit heures dans des tonnes contenant de la limaille de zinc. Il se fait une petite proportion de sulfite de zinc, et les solutions de sulfite de soude y perdent toute leur action sur les instruments. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur le développement en produit continu de l'exponentielle e^x; par* M. THOMAN (FEDOR).

(Commissaires, MM. Cauchy, Liouville.)

M. PELLARIN adresse une Note faisant suite à ses précédentes communications, sur ce qu'il considère comme un des principaux moyens *de propagation du choléra-morbus,* l'inhalation des miasmes dégagés des déjections des cholériques. Les nouveaux faits qu'il rapporte lui paraissent mettre hors de doute la nécessité d'employer les liqueurs désinfectantes pour les lits qui ont servi à des personnes atteintes du choléra, et de soumettre au même procédé de désinfection les linges dont ils ont fait usage, avant de les livrer au blanchisseur.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. LAPASSE soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Effets physiologiques et thérapeutiques de l'électricité et du magnétisme.*

L'auteur croit pouvoir conclure des expériences qu'il a faites, qu'il y aurait pour la thérapeutique plus d'avantage à faire agir l'électricité sous forme de courants continus qu'à l'employer à produire des secousses, comme on le fait habituellement.

(Commissaires, MM. Andral, Becquerel.)

M. LAPEYRE appelle l'attention sur un moyen qu'il a imaginé pour *prévenir le déraillement des véhicules marchant sur chemins de fer.*

M. Seguier est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. HOUSEZ présente une Note concernant les planètes *Neptune* et *Uranus.*

(Commissaire, M. Le Verrier.)

CORRESPONDANCE.

M. le MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE invite l'Académie à hâter le travail de la Commission chargée d'examiner les communications de M. *Leclaire* concernant la *substitution du blanc de zinc au blanc de plomb dans la peinture à l'huile,* et demande qu'on lui renvoie un document qu'il avait adressé pour être communiqué à la Commission comme pièce à consulter.

Cette pièce, qui est un Rapport fait, sur la même question, à M. le Ministre des Travaux publics, sera immédiatement renvoyée.

M. **Boutigny** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de M. *Francœur*.

(Renvoi à la future Commission.)

M. **Zarco del Valle**, président de l'Académie des Sciences de Madrid et directeur du corps du Génie, annonce l'envoi du premier volume du Traité de Chimie de M. *Regnault*, traduit en langue espagnole par M. *Verdu*, lieutenant-colonel du Génie. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

CHIMIE ORGANIQUE. — *Formation de l'acide succinique par l'oxydation de l'acide butyrique.* (Extrait d'une Note de M. **Dessaignes**.)

« Dans son *Précis de Chimie organique*, M. Gerhardt a fait observer que, parallèlement à la série des acides gras monobasiques dont la formule générale est $C^m H^m O^4$, on peut construire une série d'acides bibasiques dont la formule générale s'exprime par $C^m H^{m-2} O^8$. Presque tous les acides de ces deux séries parallèles se produisent simultanément, quand on oxyde par l'acide nitrique les corps gras dont l'équivalent est élevé; et l'on peut concevoir que chaque terme de la série bibasique soit formé par une simple oxydation du terme qui lui correspond dans la série monobasique : mais si l'on excepte les acides acétique et oxalique, il reste à démontrer expérimentalement la possibilité de cette transformation.

» A l'acide butyrique, dans la série des acides gras, correspond l'acide succinique dans l'autre série. Je suis parvenu, en effet, à produire le second de ces acides par l'oxydation du premier. Dans un appareil composé d'une cornue, d'un long tube servant d'allonge et d'un récipient, pièces usées l'une sur l'autre à l'émeri et ajustées sans liége, j'ai chauffé environ 30 grammes d'acide butyrique bien pur et préparé par la fermentation de la chair et de la fécule, avec le double de son volume d'acide nitrique dont la densité était de 1,40. L'appareil était incliné de telle sorte, que les vapeurs condensées de l'acide butyrique retombaient incessamment dans la cornue, et de l'acide nitrique était ajouté de temps à autre. Quoique le mélange fût continuellement surmonté d'une atmosphère rouge de gaz nitreux, l'action a été très-lente, et elle était loin d'être complète au bout de dix jours de vingt-quatre heures chacun. Ne voyant pas la fin des vapeurs rouges, j'ai distillé avec précaution la liqueur, jusqu'à ce que j'aie obtenu un résidu cristallin. Ce résidu était souillé d'une matière attirant l'humidité de

l'air, et dont je n'ai pu le dépouiller par la chaleur prolongée du bain-marie. Je l'ai fortement pressé dans du papier, et je l'ai obtenu ainsi assez pur pour le soumettre à quelques essais. Il m'a été facile de reconnaître que ces cristaux présentent tous les caractères physiques et toutes les réactions de l'acide succinique. Je n'avais pas assez de matière pour la purifier complétement et en tenter l'analyse directe, mais j'ai préparé et calciné le sel d'argent qui m'a semblé offrir plus de garanties de pureté : $0^{gr},471$ ont laissé $0^{gr},303$ d'argent; ce qui donne, sur 100 parties, 64,33 d'argent : le calcul indique 65,05. »

MÉDECINE. — *Des douches froides et de la sudation appliquées au traitement des névralgies et du rhumatisme musculaire.* (Extrait d'une Note de M. Fleury.)

« J'ai déjà eu l'honneur d'exposer à l'Académie les avantages que l'on obtient de l'emploi exclusif des douches froides dans le traitement des fièvres intermittentes, des engorgements spléniques, hépatiques, utérins et articulaires, de l'ankylose incomplète et des déplacements de la matrice; dans le nouveau travail que je viens lui soumettre, j'ai étudié l'action combinée des douches froides et de la sudation dans le traitement des névralgies et du rhumatisme musculaire. Quarante-six observations recueillies à l'établissement hydrothérapique de Bellevue, en 1846, 1847, 1848 et 1849, ont donné des résultats qui peuvent être résumés de la manière suivante :

» 1°. Cinq malades atteints depuis quatre à quinze jours d'une névralgie aiguë, fixe et très-intense (névralgie faciale, intercostale, sciatique), ont été guéris après une à trois séances de sudation en étuve sèche, suivie d'une douche froide générale et locale. Employés à titre d'agents de la médication transpositive, et suivant les principes que j'ai établis ailleurs, le calorique et l'eau froide ont exercé une révulsion énergique sur toute la surface cutanée, et ont eu une action plus promptement efficace que celle des vésicatoires volants et de la cautérisation transcurrente.

» 2°. Onze malades atteints depuis plusieurs jours d'un rhumatisme musculaire aigu, fixe et très-violent (torticolis, lumbago, pleurodynie, etc.), ont été guéris de la même manière, la médication employée ayant eu manifestement un effet plus rapide et plus heureux que celui des topiques émollients ou irritants, et des émissions de sang locales.

» 3°. Quatre malades atteints depuis quatre à dix ans d'une névralgie fixe, ayant résisté à toutes les médications connues (méthode endermique, vési-

catoires volants, cautérisation transcurrente, sulfate de quinine, préparations de zinc, de fer, de potassium, eaux thermales, etc.), ont été guéris par l'usage des douches froides locales et générales, quelquefois précédées de sudation en étuve sèche. La durée du traitement a été, au minimum, de un mois, au maximum, de cinq mois, et, en moyenne, de trois mois. La guérison doit être attribuée à une action révulsive souvent renouvelée, et à une régularisation des fonctions cutanées, de la circulation capillaire et de l'innervation.

» 4°. Trois malades présentant, depuis cinq à quinze ans, cet ensemble de phénomènes morbides que l'on désigne par les noms de *névropathie générale, d'état nerveux;* arrivés au dernier degré du dépérissement, et ayant épuisé toute la thérapeutique, ont été guéris de la même manière. La durée du traitement a été, au maximum, de dix-huit mois, au minimum, de sept mois, et, en moyenne, de treize mois. Le succès doit être attribué à l'action qui a été exercée sur toutes les grandes fonctions de l'économie, par la médication hydrothérapique, laquelle, à ce point de vue, n'a point d'équivalent.

» 5°. Vingt-trois malades affectés, depuis quelques mois à plusieurs années, de rhumatisme musculaire chronique, fixe ou ambulant, ayant résisté aux médications les plus diverses et aux eaux thermales les plus célèbres, ont été guéris par la même méthode. La durée du traitement a été, au minimum, de un mois, au maximum, de sept mois, et, en moyenne, de quatre mois. »

M. E. Robin adresse une Note concernant *l'action physiologique de l'éther, du chloroforme et des agents anesthétiques analogues.*

L'auteur admet, avec plusieurs des physiologistes qui se sont occupés de cette question, que l'action anesthétique de ces substances est le résultat d'un état d'asphyxie plus ou moins complète. Or cette asphyxie est produite, suivant lui, parce que les vapeurs d'éther ou de chloroforme qui pénètrent dans les poumons s'opposent à ce que l'oxygène de l'air qui y pénètre avec elles exerce sur le sang l'action qui est le résultat principal, le but de l'acte de la respiration; parce que ces vapeurs *protégent* le sang contenu dans les vaisseaux capillaires contre l'action de l'oxygène, comme l'éther ou le chloroforme liquide protégent contre le même agent un morceau de chair musculaire ou toute autre substance animale pulpeuse qu'on y a plongée.

M. Pappenheim transmet les résultats de quelques observations qu'il a faites sur deux points des côtes de France, relativement aux changements

de séjour des animaux marins, Mollusques, Crustacés, Annélides, etc. Il a vu une même localité habitée successivement, selon les saisons, par des animaux appartenant à l'un ou l'autre de ces groupes. L'auteur croit trouver dans ces faits de quoi appuyer une objection contre l'exactitude des idées émises relativement à la localisation des espèces par un naturaliste bien connu qui, du reste, n'attache pas probablement à ce mot *localisation* le sens absolu que suppose l'auteur de la Lettre.

M. Pappenheim s'occupe, en outre, du gisement des coquilles fossiles des environs de Paris, et dit avoir trouvé les indications de ces gisements fautives en plusieurs points que, d'ailleurs, il ne précise pas.

M. Crusell demande que diverses Notes sur la *méthode électrolytique* qu'il avait précédemment adressées sous pli cacheté, soient renvoyées à l'examen d'une Commission.

(Commissaires, MM. Roux, Andral, Lallemand.)

M. Henry, chargé par le Ministre des Travaux publics de présenter un projet de *paratonnerre* pour la colonne de Boulogne, exprime le désir d'obtenir sur ce sujet les conseils de l'Académie.

Un membre du bureau fait remarquer que la Section de Physique a publié des instructions sur la manière d'établir les paratonnerres, et que postérieurement, M. Arago a donné dans l'*Annuaire* du Bureau des Longitudes plusieurs articles dans lesquels la même question a été traitée avec les nouveaux développements que permettaient les progrès de la science.

M. Delfrayssé adresse une Note concernant divers cas d'*instinct* observés par lui chez les animaux, et qui le portent à conclure que, dans l'état de maladie, les animaux en état de captivité ou de domestication savent, de même que ceux qui sont restés à l'état de nature, trouver les remèdes qui leur conviennent, tout comme dans l'état de santé, ils savent les uns et les autres choisir le régime alimentaire qui est le mieux adapté à leur constitution.

M. de Paravey adresse quelques éclaircissements relatifs à une Note qu'il avait précédemment présentée, et dans laquelle il parlait d'une cire pulvérulente qu'on recueille en Chine sur un certain arbrisseau. D'après la courte indication qu'avait donnée le *Compte rendu* de la Note de M. de Paravey, il paraît que quelques personnes ont cru que l'arbrisseau en question était le *Gale cerifera;* l'auteur annonce que c'est un *Ligustrum*.

M. **Leboeuf** adresse, pour faire suite à une précédente communication sur la *marée* du 29 décembre, un relevé des observations faites à Cherbourg, les 29, 30 et 31 du mois dernier. Ces observations lui ont été transmises par M. Chazallon.

M. **Demonville** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission qui a été chargée de faire un Rapport sur l'ensemble de ses communications, concernant le système du monde et la physique du globe. M. Demonville rappelle que ce Rapport a été demandé par M. le Ministre de l'Instruction publique.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés, l'un par M. **Bosche**, l'autre par M. **Bobierre**.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 janvier 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Bibliothèque universelle de Genève; novembre 1849; 4e série, n° 47; in-8°.

Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou; année 1848, nos 3 et 4; année 1849, nos 1, 2 et 3; cinq livraisons in-8°.

Cenni sopra... *Essai sur le terrain de sédiment supérieur des provinces vénitiennes, et description de quelques espèces de polypiers qui s'y trouvent; par* M. T.-A. CATULLO. Venise, 1847; broch. in-4°. (Extrait du 4e volume des *Mémoires de l'Institut royal vénitien des Sciences, Lettres et Beaux-Arts.*)

Prodromo... *Prodrome de géognosie paléozoïque des Alpes vénitiennes; par* le même. (Extrait du 24e volume des *Mémoires de la Société italienne des Sciences de Modène.*)

Flora batava. Amsterdam; 160e livraison; in-4°.

Meteorological... *Observations météorologiques faites à Midhurst, par* M. BULARD; décembre 1848; septembre 1849; une feuille imprimée et une feuille autographiée.

Annalen... *Annales de l'observatoire royal de Munich; publiées par* M. LAMONT. Munich, 1849; in-8°.

Abhandlung... *Mémoire sur l'existence des impondérables; par* M. WUPPERMANN. Utrecht, 1849; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale de Gottingue;* n° 14; 31 décembre 1849; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 702.

Gazette médicale de Paris; n° 2; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 4 à 6.

L'Académie a reçu, dans la séance du 21 janvier 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 2; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, t. XXVIII; janvier 1850; in-8°.

Essai sur la végétation de l'archipel de Féroë, comparée à celle des îles Shetland et de l'Islande méridionale; par M. CH. MARTINS. (Extrait des *Voyages en Scandinavie, en Laponie et au Spitzberg, de la corvette* la Recherche. — *Géographie physique*, t. II, p. 353.) In-8°.

Précis d'Étude astronomique, contenant un coup d'œil sur l'astronomie ancienne, une exposition critique de la théorie reçue, et la description succincte et raisonnée du vrai système du monde, qui donne un moyen simplifié pour relever les longitudes; par M. DEMONVILLE; broch. in-8°.

Curso elemental... *Cours élémentaire de Chimie à l'usage des universités, colléges et écoles spéciales; par* M. REGNAULT; traduit en espagnol, par DON GREGORIO VERDU. Paris, 1850; tome Ier; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 14 janvier 1850.)

Page 23, lignes 10 et 22, *au lieu de* H_6 *ou de* H_γ *lisez* H_α.

Pages 29 et 32, lignes 9 et 32, *au lieu de* M. D'ARGAS DE BUS *lisez* M. D'AGAR DE BUS.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — DÉCEMBRE 1849.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	760,75	+ 6,2		760,93	+ 8,2		761,57	+ 9,0		761,63	+ 3,7		+ 9,2	+ 3,1	Beau; quelques nuages. .	O.
2	758,40	+ 1,9		756,69	+ 3,2		754,26	+ 4,0		748,90	+ 4,4		+ 4,9	+ 0,2	Brouillard épais.	S.
3	744,53	+ 7,0		744,56	+ 9,0		744,50	+ 9,2		744,95	+ 5,3		+ 9,7	+ 4,9	Couvert	S. S. O.
4	744,95	+ 5,8		745,08	+ 6,8		745,18	+ 6,9		747,26	+ 3,8		+ 6,9	+ 3,9	Couvert	S. S. O.
5	746,69	+ 5,8		745,88	+ 8,8		745,35	+ 8,4		746,47	+ 7,6		+ 9,4	+ 2,7	Couvert	S.
6	752,31	+ 7,2		753,19	+ 7,8		754,06	+ 7,4		755,01	+ 5,2		+ 8,1	+ 7,1	Couvert	S.
7	751,24	+ 3,3		748,81	+ 7,3		746,88	+ 7,3		743,58	+ 7,0		+ 8,9	+ 2,4	Très-nuageux.	E. S. E.
8	747,97	+ 7,0		749,17	+ 9,8		749,79	+ 9,3		751,48	+ 4,0		+ 9,8	+ 2,6	Nuageux.	S. O.
9	754,13	+ 3,8		753,84	+ 6,5		753,82	+ 7,4		756,18	+ 1,7		+ 7,5	+ 3,0	Beau.	S. E.
10	758,80	+ 3,2		759,43	+ 3,5		759,17	+ 3,8		760,42	+ 3,3		+ 3,8	+ 1,5	Couvert	N.
11	759,57	+ 1,1		758,84	+ 0,9		758,69	— 0,4		758,72	— 0,4		+ 1,5	+ 0,9	Couvert	N. N. E.
12	756,99	+ 0,3		756,09	+ 0,2		755,09	+ 0,2		753,90	— 0,3		+ 0,3	— 0,6	Couvert	E.
13	754,37	— 0,3		755,01	0,0		755,39	+ 0,2		757,05	— 2,1		+ 0,2	— 0,4	Couvert.	S. E.
14	759,54	+ 3,6		759,43	+ 5,0		759,38	+ 8,2		759,70	+11,4		+12,7	— 1,4	Couv., brouill. humide.	S. E.
15	761,15	+12,8		760,42	+14,3		759,98	+15,0		758,56	+13,8		+15,2	+11,6	Couvert	S. O. fort.
16	760,68	+12,0		760,13	+13,6		759,33	+13,7		756,90	+11,2		+13,9	+11,1	Couvert.	S. O.
17	752,61	+10,9		754,82	+11,9		756,17	+11,6		758,47	+ 8,7		+12,7	+10,6	Nuageux.	O. fort.
18	758,64	+ 8,5		757,41	+10,4		754,79	+10,5		750,31	+12,0		+12,5	+ 7,7	Couvert.	S.
19	754,55	+ 7,5		756,45	+ 8,7		759,04	+ 8,0		762,88	+ 7,0		+ 8,7	+ 7,0	Très-nuageux.	O. N. O. fort.
20	762,06	+ 4,3		761,95	+ 5,5		761,33	+ 5,6		760,89	+ 3,0		+ 5,7	+ 3,7	Très-nuageux.	O.
21	764,90	+ 1,4		765,48	+ 1,8		765,32	+ 0,2		766,55	— 1,2		+ 1,8	+ 1,2	Couvert; quelq. éclairc.	N. N. E.
22	766,52	— 0,2		766,43	+ 0,5		766,51	+ 0,5		766,62	+ 0,6		+ 1,2	— 1,3	Couvert.	N. N. E. fort.
23	767,14	— 0,2		767,22	— 0,7		766,94	— 0,6		767,19	— 3,0		— 0,2	— 0,4	Couvert	N. N. E.
24	767,36	— 5,4		766,65	— 1,9		766,07	+ 0,7		765,92	+ 0,8		+ 0,8	— 5,9	Beau.	N. E.
25	768,54	— 2,6		768,15	— 0,6		767,83	+ 0,1		768,00	— 3,2		+ 1,4	— 2,9	Beau.	N. E.
26	763,16	+ 0,4		761,28	+ 2,3		758,83	+ 3,2		755,91	+ 2,4		+ 3,3	— 2,6	Couvert	O. S. O.
27	744,37	+ 4,2		743,17	+ 5,5		742,79	+ 5,1		743,24	+ 2,0		+ 5,8	+ 2,2	Nuageux.	O. N. O.
28	739,28	0,0		735,16	+ 0,5		741,04	— 2,2		744,98	— 3,8		+ 0,6	— 0,5	Très-nuageux.	O. S. O.
29	748,17	— 5,0		747,88	— 1,3		747,01	— 0,1		747,70	+ 1,2		+ 1,2	— 5,5	Vaporeux.	O. S. O.
30	749,89	+ 1,1		752,19	+ 0,5		754,85	— 0,6		759,16	— 0,4		+ 1,9	+ 0,7	Couvert	N.
31	763,82	+ 0,2		764,37	+ 1,8		764,56	+ 2,1		765,12	+ 1,0		+ 2,5	— 1,6	Couvert.	N. O.
1	751,98	+ 5,1		751,76	+ 7,1		751,46	+ 7,3		751,59	+ 4,6		+ 7,8	+ 3,1	. . . Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	758,02	+ 6,1		758,05	+ 7,0		757,92	+ 7,3		757,74	+ 6,4		+ 8,3	+ 5,0	. . . Moy. du 11 au 20	Cour. 4,821
3	758,47	— 0,6		758,00	+ 0,8		758,34	+ 0,8		759,12	— 0,3		+ 1,8	— 1,5	. . . Moy. du 21 au 31	Terr. 4,169
	756,23	+ 3,4		756,00	+ 4,8		755,98	+ 5,0		756,24	+ 3,4		+ 5,9	+ 2,1	. . . Moyenne du mois.	+ 4°,0

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 28 JANVIER 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Arago**, à l'ouverture de la séance, donne des nouvelles de la santé de M. Gay-Lussac: ces nouvelles ne sont malheureusement pas aussi favorables qu'on pourrait le désirer.

M. **Faye** fait, à l'occasion d'une Note de M. *Struve,* des remarques que l'on trouvera dans la correspondance, à la suite de la communication qui y a donné lieu.

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles observations d'achromatopsie* (1); *par* **M. L.-A. d'Hombres-Firmas.**

« IV. Quelques individus, et entre autres M. L..., distinguent parfaitement toutes les couleurs des étoffes, des fleurs, des tableaux, de tous les corps, pendant que le soleil ou le grand jour les éclairent; ils savent même les apprécier la nuit, à la lumière artificielle : mais ils avouent que certaines d'entre elles éprouvent alors un changement marqué, et que c'est un peu d'après leur mémoire qu'ils les jugent.

(1) *Voir* le n° 7 des *Comptes rendus,* tome XXIX, page 175.

» M. L... avait toujours cru, m'a-t-il assuré, que tout le monde voyait comme lui, et que c'était une conséquence naturelle de la lumière plus rouge qui les éclairait. Sans contredit, celle des lampes produit un effet réel sur plusieurs couleurs. J'ai déjà rappelé que, pour l'annuler dans les académies de peinture, on avait proposé de mettre aux quinquets des cheminées de verre bleu; mais cet effet agit proportionnellement sur toutes les couleurs, et, pour les daltoniens seuls, quelques-unes changent ou se confondent. M. L... m'a dit que les rouges, le pourpre, le violet et les verts lui paraissaient brunâtres; que le tapis de sa table, son portefeuille de maroquin rouge, la tranche de ses livres, lui semblaient à peu près de la même teinte de brun; qu'il nommait cependant leur véritable couleur d'après la connaissance qu'il en avait, mais qu'il hésiterait si c'étaient des objets qu'il vît pour la première fois, ou s'il se trouvait hors de chez lui. Qu'on ne s'imagine point que c'est un premier degré d'achromatopsie : M. L.... a près de soixante ans, et sa vision a toujours eu ce défaut, qu'il ne veut pas reconnaître. Je pense qu'on devrait faire une classe à part des personnes qui, comme lui, ne distinguent plus certaines couleurs lorsque la lumière artificielle remplace la lumière du jour : M. L... en serait le type. M. l'avocat C..., de Montpellier, dont j'ai parlé, qui trouvait grisâtre le visage de toutes les femmes; Withloch, et la personne citée par M. le docteur Cunier, qui voyaient rouges leurs rideaux bleus; Dickinson, qui de jour confondait le rouge et le vert, et les trouvait bleus à la lumière artificielle; et bien d'autres, sans doute, formeraient cette nouvelle catégorie, qui se diviserait ensuite selon le nombre et l'intensité des couleurs que chaque sujet percevrait.

» V. Les physiologistes qui s'occupent de l'achromatopsie ont avancé que le nombre des individus qui en sont affectés était plus considérable qu'on ne pouvait le croire, et que plusieurs d'entre eux ignoraient le défaut de leur vision. Cette dernière assertion paraissant un peu extraordinaire, je vais citer un exemple qui ne laissera pas le moindre doute.

» M. O..., curé d'une paroisse voisine d'Alais, âgé de quarante-cinq ans, jouissant d'une assez bonne santé, ne s'était point douté, jusqu'à vingt-huit ans, de l'aberration de sa vue; ni ses parents, ni ses condisciples au collége et au séminaire, ni ses paroissiens ne s'en étaient jamais aperçus. Il n'avait pas eu d'occasion, nous dit-il, d'observer les diverses couleurs, lorsque, il y a dix-sept ans, voulant peindre ou décorer une chapelle, il découvrit qu'il ne les voyait pas comme les autres hommes. Il fallut, pour faire son travail, qu'un ami lui préparât les teintes nécessaires; toutes lui paraissaient et sont toujours pour lui des bruns clairs entre le blanc et le jaune qu'il connaît, et

des bruns foncés entre le jaune et le noir. Il n'ignore pas que nous avons d'autres couleurs appelées rouge, verte, bleue, violette, etc., mais il n'apprécie pas leurs différences.

» Je lui ai démandé comment il distinguait les signets de son missel et de son bréviaire composés de bouts de rubans de toutes couleurs. Il voit, me dit-il, les blancs, les jaunes, les noirs, il sait que les autres sont bleus, verts, violets, rouges; mais il n'a jamais cherché en quoi ils diffèrent, la place où ils sont lui suffit.

» M. O... possède une belle bibliothèque, et nous a montré des livres reliés en rouge, d'autres en vert, qu'il ne confond pas avec ses reliures fauves; mais il les connaît d'après sa mémoire, le rayon qu'ils occupent, ou leurs titres, et non d'après leurs couvertures. Le maroquin rouge et le vert sont pour lui bruns, ainsi que pour M. le C... de R... qui était avec nous. (C'est le sujet de ma seconde Note.)

» J'ai fait faire à ces deux Messieurs l'expérience proposée par M. Secbeck *pour redresser l'erreur d'appellation des couleurs*. Je leur ai fait regarder un ruban de la Légion d'honneur et un volume relié en rouge, à travers un verre rouge; ensuite une plante et un morceau de tafetas vert, à travers un verre vert : ces écrans diaphanes n'ont pas produit l'effet annoncé. Ils ont trouvé ces objets à peu près du même brun qu'on les voyait à l'œil nu. Un cahier de papier à lettres, les rideaux de l'appartement et le plafond leur parurent blancs, vus avec ces verres et avec un verre jaune.... Ne serait-ce pas parce qu'ils le savaient d'avance?

» M. le curé O... et M. le C... de R... ne distinguent point une montre d'or d'une montre d'argent, s'ils les voient l'une après l'autre; si on les leur présente ensemble et bien éclairées, ils peuvent en faire la différence. Il en est de même des boutons d'habit dorés ou en métal blanc. M. O... confondrait une pièce de 1 franc avec un napoléon; M. de R..., qui a une excellente vue, lit leur valeur et n'hésite point.

» VI. M. B..., d'Alais, âgé de vingt-six ans, grand, vigoureux, d'un tempérament sanguin, est, m'assura-t-on, comme M. de R... et M. O.... Ses condisciples, au collége, s'étaient avisés de l'imperfection de sa vue; plusieurs personnes ont reconnu qu'il confondait toutes les couleurs. Mais, par une sorte d'amour-propre, M. B... a toujours caché ce défaut, et se fâche sérieusement si l'on a l'air de s'en apercevoir. Je ne pourrai, par conséquent, donner aucun détail sur ce cas d'achromatopsie, que je ne regarde pas moins comme certain. Je le cite ici seulement pour l'ajouter à ceux observés dans le Midi, que je viens de relater. Ils acquerront d'autant plus

d'intérêt, que *les seuls exemples connus de cette affection*, m'écrit M. le professeur Wartmann, *sont relatifs à des zones septentrionales.* »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui aura à présenter une liste de candidats pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de M. *Francœur*. Cette Commission, aux termes du règlement, doit se composer de sept membres, savoir, deux membres pris dans les Sections de Sciences mathématiques, deux dans les Sections de Sciences physiques, deux Académiciens libres et le président de l'Académie.

Les résultats du scrutin donnent, pour les Sections de Sciences mathématiques, MM. *Arago* et *Pouillet;* pour les Sections de Sciences physiques, MM. *Flourens* et *Thenard;* Académiciens libres, MM. de *Bonnard* et *Seguier* (1).

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *De l'appareil circulatoire et des organes de la respiration dans les Arachnides; par* M. **Émile Blanchard**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards.)

« En recherchant, chez diverses Arachnides, la disposition de l'appareil circulatoire, qui est demeuré presque entièrement inconnu jusqu'à présent, je me suis proposé surtout l'étude de l'une des questions les plus importantes de la physiologie animale. Je me suis proposé d'examiner les relations de l'appareil circulatoire avec les organes de la respiration, et les coïncidences qui existent dans la dégradation de ces deux appareils.

» Sous le rapport de leurs organes respiratoires, les Arachnides nous montrent les modifications les plus curieuses. Chez les types les plus parfaits de cette classe, les organes de la respiration sont localisés : ce sont des sacs pulmonaires. Chez d'autres types du même groupe, ces organes sont diffus : ce sont des trachées. Chez d'autres encore, nous avons en même

---

(1) MM. Duvernoy et Seguier avaient obtenu le même nombre de voix, ce qui n'a pas exigé un second tour de scrutin, les règlements de l'Académie donnant en pareil cas la préférence au Membre le plus anciennement nommé.

temps des poumons et des trachées, et l'on pourrait dire des poumons ramifiés. Nous pouvons donc reconnaître ici comment un sac pulmonaire se modifiant devient une trachée. Et ce qui n'a pas moins d'importance, nous pouvons suivre, degré par degré, les modifications correspondantes du système vasculaire.

» Dans les Aranéides ou Arachnides fileuses, chez lesquelles les organes de la respiration consistent en de petits sacs pulmonaires (*Epeira diadema*, *Tegeneria domestica*, etc.), le cœur est d'un volume assez considérable. L'aorte, qui naît de sa portion antérieure, donne deux artères stomacales fournissant une branche à chacun des *diverticulum* de l'estomac. Mais les deux troncs les plus puissants se portent à la partie inférieure du thorax, et fournissent, presque dès leur origine, les artères ophthalmiques qui passent au-dessus de l'estomac. Les deux gros troncs passent au-dessous de la région stomacale et envoient une artère aux pattes, aux grands palpes et aux glandes vénénifiques.

» Comme chez tous les animaux où les veines manquent, le sang qui a été nourrir les organes se perd dans les lacunes, dans tous les espaces interorganiques, et c'est par cette voie qu'il vient s'introduire dans les organes de la respiration, c'est-à-dire dans l'épaisseur des feuillets dont sont formés les sacs pulmonaires des Aranéides. Le sang qui a respiré est repris par un système de vaisseaux efférents qui le ramènent au cœur. Ces vaisseaux, analogues aux vaisseaux branchio-cardiaques des Mollusques et des canaux branchio-cardiaques des Crustacés, avaient déjà été vus incomplétement par Treviranus et par Dugès, mais ces naturalistes n'en avaient pas compris le rôle physiologique.

» Chez les Aranéides où il existe à la fois des poumons et des trachées (*Dysdera* et *Segestria*), le système artériel ressemble encore à celui des Aranéides essentiellement pulmonaires, mais il devient plus simple; ses ramifications sont moindres, et les vaisseaux *pulmono-cardiaques* se dégradent sensiblement.

» Chez les Arachnides trachéennes (les *Phalangium*), le système artériel devient rudimentaire. Néanmoins, bien que les organes respiratoires soient très-semblables à ceux des Insectes, l'appareil vasculaire est moins dégradé que dans ce type.

» Chez ces diverses Arachnides, j'ai réussi à injecter tout le système circulatoire en introduisant le liquide coloré, soit par le cœur, soit par les lacunes, et, dans tous les cas, l'espace intermembranulaire des trachées s'est rempli

aussi bien que l'épaisseur des feuillets pulmonaires dans les espèces dont les organes de la respiration sont localisés.

» Les résultats fournis par l'observation de ces faits sont évidents. Si les organes respiratoires sont localisés, le système vasculaire atteint un haut degré de complication. Si les organes respiratoires sont en partie localisés, en partie diffus, le système vasculaire offre encore un certain degré de complication, mais un degré inférieur. Si les organes respiratoires sont entièrement diffus, le système vasculaire devient extrêmement simple. Dans ce cas, l'espace intermembranulaire des tubes respiratoires remplit l'office de vaisseaux nourriciers. C'est en réalité une dégradation d'une nature assez ordinaire dans le règne animal. Quand les instruments spéciaux manquent pour une fonction physiologique, la fonction s'exécute à l'aide d'instruments d'emprunt.

» J'ai dû examiner les relations de l'appareil circulatoire avec les organes de la respiration, chez les Arachnides pourvues, soit de trachées, soit de poumons. Dans les animaux supérieurs, les organes respiratoires localisés dans une partie du corps sont parcourus par le sang qui vient s'y infiltrer de toutes parts. Dans les types moins élevés en organisation, les organes respiratoires peuvent se réduire à de simples prolongements cutanés, à de simples expansions des appendices du thorax et de l'abdomen, et le sang vient encore s'y infiltrer. Dans les types inférieurs, là où la peau seule remplit le rôle d'organe respiratoire, les réseaux vasculaires sous-cutanés prennent un développement remarquable. Les organes respiratoires, en un mot, se montrent partout comme une dépendance de l'appareil de la circulation. Ces organes sont disséminés dans toutes les parties du corps, chez les Insectes et chez un assez grand nombre d'Arachnides; mais s'il y a là une modification anatomique remarquable, la loi physiologique cessera-t-elle d'être ce que nous la voyons partout ailleurs? Les organes respiratoires cesseront-ils d'être une dépendance de l'appareil de la circulation? Le sang ne viendra-t-il plus s'infiltrer dans ces organes?

» Des expériences qui m'avaient déjà paru complétement décisives, montraient que l'exception admise pendant longtemps n'existait pas. L'organisation des Arachnides vient corroborer entièrement les faits que j'ai annoncés dans un précédent travail. Le sang pénètre dans l'épaisseur des parois des sacs pulmonaires des Arachnides : ces parois présentent, entre les membranes qui les constituent, un intervalle que le liquide nourricier vient remplir. Il n'y a pas de vaisseaux, mais une simple lacune creusée dans chacun des feuillets pulmo-

naires. Dans les Arachnides, où des tubes respiratoires existent concurremment avec des poumons, il y a, comme Dugès l'a observé, une structure particulière dans une portion des trachées; à leur origine, ce sont deux petits sacs à parois assez résistantes, qui se continuent ensuite sous la forme de tubes grêles. Enfin, si l'on n'y reconnaît pas la structure du poumon, on y reconnaît une structure intermédiaire entre celle du poumon et de la trachée. Les parois de ces organes ont assez d'épaisseur pour qu'on puisse séparer les membranes dont elles sont formées, et si une injection y a pénétré, il est facile de retrouver le liquide coloré. Cet exemple est le plus frappant pour montrer comment le sang et les liquides injectés pénètrent entre les membranes trachéennes. Du reste, dans l'opinion de ceux qui se refusent à admettre ce passage, il y aurait un point remarquable : chez deux Arachnides extrêmement voisines l'une de l'autre par presque tous les détails de leur organisation, les relations physiologiques de l'appareil circulatoire avec les organes de la respiration seraient interverties. Chez l'Araignée domestique, chez l'Epeire, le sang irait chercher l'air; chez la Ségestrie, dont l'organisation diffère si peu de celle des espèces précédentes, l'air, au contraire, irait chercher le sang. Faire un tel rapprochement, c'est dire assez la valeur d'une semblable thèse.

» Il reste à voir quelle est la dégradation naturelle de l'appareil circulatoire dans ses rapports avec les organes de la respiration. Déjà, chez des Batraciens, d'après les observations de plusieurs anatomistes, la circulation pulmonaire devient lacuneuse sur quelques points; la dégradation ou même la disparition des veines que l'on observe chez certains Vertébrés et chez la plupart des Invertébrés, se manifestent également à l'égard des vaisseaux pulmonaires. Les lacunes remplacent les vaisseaux. Dans les Aranéides, le sang arrive aux poumons par les lacunes de toutes les parties du corps, et il pénètre dans l'épaisseur des parois pulmonaires, sans être contenu dans des vaisseaux. L'espace compris entre les membranes qui constituent les feuillets pulmonaires, est donc une véritable lacune : c'est la continuation du système lacunaire général. Dans les Arachnides pulmono-trachéennes, nous voyons les poumons s'allonger et prendre la forme de trachées, et le sang s'infiltrer de la même manière dans l'épaisseur des parois de ces organes, de ces poumons-trachées. Dans les Arachnides où il n'y a plus que de véritables trachées, comme dans les Insectes, le sang s'infiltre toujours entre les membranes des organes respiratoires, et dans ces trachées, comme dans les poumons, le sac ou le tube qui contient l'air demeure constamment entouré par le sang. Chez les animaux supérieurs, il y a des vaisseaux pulmonaires ;

chez les animaux inférieurs, il y a très-ordinairement des lacunes pulmonaires ou trachéennes. C'est en cela que consiste la plus grande différence.

» De toutes mes observations faites précédemment sur les Insectes, et de mes observations actuelles sur les Arachnides, je crois plus que jamais pouvoir conclure : Que le sang vient toujours s'infiltrer dans l'épaisseur des organes respiratoires; qu'il s'y infiltre, tantôt contenu dans de véritables vaisseaux, tantôt en partie contenu dans des vaisseaux, et en partie répandu dans des lacunes, tantôt complétement répandu dans une lacune générale, c'est-à-dire dans la périphérie des organes de la respiration. Plus que jamais, après avoir étudié sérieusement les Arachnides, je puis dire : L'appareil circulatoire et l'appareil respiratoire sont intimement unis l'un à l'autre, sont complétement dépendants l'un de l'autre, et il n'y a pas d'exception, comme on l'avait supposé. Dans tous les animaux, règne sous ce rapport la plus admirable uniformité. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur les hémomètres; par* M. GUETTET. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Pouillet.)

« M. Poiseuille, pour simplifier ou plutôt pour réduire à des proportions commodes l'appareil que le physicien Hales avait employé pour connaître la force du cœur (c'était un tube communiquant à une artère, dans lequel le sang s'élevait à 7, 8 et 9 pieds), a imaginé l'instrument suivant qu'il a appelé *hémodynamomètre*, et qu'on appelle aussi *hémomètre* (1).

» StMT est un tube en U, dont l'une des branches MtS a été courbée à angle droit au point t, vers le milieu de sa hauteur environ, de sorte que cette branche coudée est mi-partie verticale et mi-partie horizontale. On emplit de mercure la partie inférieure de l'instrument, jusqu'en n par exemple; on adapte la branche coudée à l'artère d'un animal par l'extrémité S munie d'un robinet, après toutefois avoir introduit dans cette branche un peu de sous-carbonate de soude dissous pour empêcher la coagulation. Le robinet étant ouvert, le sang entre dans le tube, et vient presser le mercure. Celui-ci abaisse son niveau n dans la branche où le sang arrive, et élève d'autant le niveau n' dans la branche libre. La différence entre ces deux niveaux mesure l'effort exercé par le sang sur le mercure, moins toutefois la fraction qui est due à la colonne de liquide alcalo-sanguin,

(1) Voyez *Recherches sur la force du cœur aortique*; par M. Poiseuille.

pesant elle-même sur le mercure à partir du point t. En connaissant l'effort sur le mercure, on connaît l'effort contre les parois du tube ou l'effort contre les parois de l'artère, qui est tout un. L'expression n'en est pas fixe, mais elle varie d'un moment à l'autre, et l'on s'en rend compte par les oscillations de la colonne mercurielle, qui monte et descend alternativement, tantôt plus, tantôt moins.

» Un autre instrument dont l'objet est le même, mais dont la forme diffère, est l'hémomètre de M. Magendie.

» Le mercure est contenu dans un petit flacon bitubulé, qui en est tout rempli. Une de ces tubulures, la supérieure, reçoit le tube coudé, d'abord vertical, puis horizontal, destiné à communiquer avec l'artère de l'animal sur lequel se fait l'expérience. L'autre tubulure, latérale, reçoit le tube horizontal par la partie qui entre dans le flacon, et se redressant bientôt verticalement pour indiquer les diverses hauteurs auxquelles le mercure parviendra. Car il y a, comme on le voit, libre communication entre le flacon et chacun des tubes. Il suffira donc d'adapter le tube horizontal à l'artère, pour que la pression artérielle soit transmise à l'intérieur du flacon, et se manifeste par l'élévation du mercure dans le tube vertical.

» Outre la différence de conformation qu'on vient de voir, l'hémomètre de M. Magendie présente encore la suivante d'avec celui de M. Poiseuille. C'est que, tandis que chez M. Poiseuille le calibre du tube va jusqu'à 7 millimètres de diamètre, le tube ascendant de M. Magendie ne va pas à 2 millimètres.

» Nous n'avons pas ici assez de place pour expliquer comment ces différences de forme engendrent des différences d'effet; mais voici ces dernières :

» 1°. Dans l'un comme dans l'autre appareil, il est nécessaire d'introduire une solution alcaline dans le tube communiquant à l'artère, pour empêcher la coagulation du sang. Ce liquide et le sang qui s'y mêle, quand l'appareil fonctionne, forment, dans l'hémomètre de M. Poiseuille, une colonne alcalosanguine verticale, dont la hauteur varie à chaque instant, et qui, ayant un poids propre, force à des opérations fatigantes pour soustraire à chaque oscillation la hauteur hémométrique due à ce poids accessoire, de la hauteur due à la pression artérielle. Dans l'hémomètre de M. Magendie, le zéro est fixe, et les hauteurs cherchées apparaissent immédiatement sur le tube gradué.

» 2°. Dans l'hémomètre de M. Poiseuille, le mercure est mobile en totalité dans le tube en U. Dès qu'il a été déplacé et mis hors de son équi-

libre propre, il acquiert un mouvement d'oscillation propre. Au moment où la pression artérielle baisse brusquement, par l'action respiratoire, le mercure tombe brusquement, et dans sa chute il neutralise facilement une, deux, ou trois propulsions ventriculaires qui peuvent avoir lieu pendant la durée d'une inspiration. L'effort ventriculaire se trouve ainsi dissimulé, ou n'apparaît que sous forme d'une trémulation plus ou moins sensible. Dans l'appareil de M. Magendie, le *va-et-vient* de la colonne mercurielle n'offre rien comme complication de ce genre, parce que la masse de mercure, contenue dans le flacon, ne participe pas au mouvement. Il traduit donc fidèlement à l'œil les coups de piston du ventricule par des oscillations brèves et saccadées, plus les variations de pression périphérique, sous l'influence respiratoire, par des oscillations plus grandes et de plus longue durée. Les petites sont comme les degrés par lesquels les grandes passent du bas au haut de leur course, et du haut en bas.

» 3°. Indépendamment de la cause de trouble dans les indications hémométriques, l'instrument de M. Poiseuille offre, toujours par la grandeur de son calibre, une cause d'atténuation de ces expressions. Un volume de sang y donne moins de hauteur en arrivant, et y cause moins de vide en fuyant, que dans un calibre étroit. Un autre inconvénient très-grand s'attache à ce grand diamètre de l'instrument : l'artère qui fournit le sang se trouvant d'un plus petit calibre, et les variations de pression artérielle étant brusques, continuelles et sans état fixe, le tube ne peut recevoir ni perdre assez de liquide en un temps presque insensible pour constituer des hauteurs qui correspondent véridiquement aux pressions diverses de l'artère. Toutefois ces atténuations du maximum et du minimum des hauteurs oscillatoires n'en altèrent pas l'expression moyenne. En conséquence, pour l'étude des pressions moyennes, l'instrument de M. Poiseuille pourrait atteindre son objet, s'il n'avait que le défaut de son calibre.

» 4°. Pour l'étude des pressions négatives ou aspirations, qui ont lieu dans le système veineux, nous retrouvons dans l'instrument de M. Poiseuille les mêmes genres d'inconvénients que nous avons signalés plus haut, mais à un moindre degré, à cause de la moindre énergie de l'action ventriculaire dans ce système.

» 5°. L'hémomètre de M. Magendie est plus portatif, et aussi plus commode pour l'expérimentation que celui de M. Poiseuille.

» *En résumé*, dans l'intérêt de la justesse des observations, et pour la vérité des interprétations qu'elles peuvent fournir, nous avons cru utile de signaler la différence entre les deux instruments ci-dessus, tout à l'avantage

de celui de M. Magendie. Cette différence le rend, à notre avis, aussi supérieur à celui de M. Poiseuille, que celui de M. Poiseuille l'est à celui de Hales. »

CORRESPONDANCE.

M. **Arago** dépose sur le bureau un Mémoire qui lui a été adressé par *Lord Brougham*, et qui forme un supplément à la communication faite par l'illustre auteur dans la séance précédente.

Dans son nouvel écrit, Lord Brougham prétend démontrer que les bandes dont il s'est occupé ne sont pas le résultat d'interférences; malheureusement nous sommes obligés de nous borner à cette simple indication, le Mémoire ne pouvant pas, aux termes du règlement, être imprimé dans le *Compte rendu*, à cause des figures qu'il renferme. M. Arago, qui ne partage pas les idées de Lord Brougham, attendra, pour développer son opinion, que le travail ait été complétement publié.

M. **Dufaure**, membre de l'Assemblée nationale, président de la Commission d'enquête sur la marine, provoque le jugement de l'Académie sur un *système propulseur* inventé par M. *Lesnard*, et destiné à remplacer les roues à aubes des bateaux à vapeur.

Une Commission, composée de MM. Arago, Poncelet, Piobert, avait été chargée, en 1841, de faire un Rapport sur l'invention de M. Lesnard, mais ne put alors terminer son travail, l'appareil s'étant rompu dans le cours des expériences; cette Commission, à laquelle M. Morin est adjoint, est invitée à s'occuper de nouveau de la question, et à en faire, le plus promptement possible, l'objet d'un Rapport à l'Académie.

M. **Bussy**, professeur à l'École de Pharmacie et directeur de cette École, prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des *candidats* pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de M. *Francœur*.

M. **Dubois**, d'Amiens, secrétaire perpétuel de l'Académie de Médecine, adresse une semblable demande, et y joint un exposé de ses travaux.

M. **Vallée**, inspecteur général des Ponts et Chaussées, qui, dans la séance du 7 de ce mois, avait adressé une semblable demande, envoie, comme pièces à l'appui de sa candidature, plusieurs de ses publications. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

ASTRONOMIE. — *Sur la parallaxe de Groombridge* 1830; *par* M. OTTO STRUVE.

« Dans la séance de l'Académie des Sciences de Paris, du 26 juillet 1847, une discussion scientifique a eu lieu entre M. Faye et M. W. Struve, relative à la valeur de la parallaxe de l'étoile Groombridge 1830, déterminée, d'un côté, par M. Faye, de l'autre, par M. Peters, alors astronome de Poulkova, et sur les méthodes d'observation suivies, dans cette recherche, par ces deux astronomes distingués. Cette discussion n'a conduit à aucun résultat définitif par rapport à la valeur effective de la parallaxe, et M. Faye était d'accord avec M. W. Struve qu'il fallait continuer ces observations, pour prendre un parti sur cette question. Enfin, sur une proposition faite par M. Faye, M. W. Struve promit de m'engager à contribuer à la solution de cette question par une série d'observations à faire, à l'aide du grand réfracteur de l'observatoire de Poulkova, en y employant la méthode des mesures micrométriques de différence en déclinaison. Conformément à cette invitation, j'ai commencé, le 4 novembre 1847, la série d'observations dont j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui les résultats au jugement de l'Académie.

» Dans cette recherche, où il s'agit de quantités minimes, il me paraît absolument nécessaire de comparer l'étoile principale (G) avec deux étoiles télescopiques, situées, autant que possible, symétriquement des deux côtés de celle dont je voulais déterminer la parallaxe; méthode qui sert à éliminer, par une simple interpolation, l'influence de toute sorte de changement périodique dans la direction de la lunette. L'une des deux étoiles de comparaison (*a*) devait être la même dont s'est servi M. Faye dans ses recherches. Cette étoile, de 8e à 9e grandeur, à ce qu'on sait, suit G de 2 minutes en temps, étant plus australe à peu près de 35″. Le quadrant opposé, à partir de G, est, dans son voisinage, extrêmement pauvre en étoiles assez luisantes pour pouvoir servir favorablement à la comparaison. Or, le choix fut bientôt arrêté. La seule étoile située convenablement, et assez luisante pour être observée dans le champ illuminé de la lunette, fut une étoile de 10e grandeur (*b*), qui précède G de $3^m 6^s$ en temps, et qui a une déclinaison plus boréale que G, environ de 2′ 45″.

» Sans entrer dans tous les détails des observations, il me paraît nécessaire de donner les explications suivantes. J'ai regardé les observations d'un jour comme complètes, dès que j'avais mesuré huit différences de déclinai-

son entre chaque couple d'étoiles. Si nous désignons les différences en déclinaison observées entre a et G par Δa, entre b et G par Δb, les seize comparaisons de chaque jour devaient être exécutées dans l'ordre suivant : dans la position I de la vis micrométrique $4\Delta b$, $4\Delta a$; puis, dans la position II, $4\Delta a$, $4\Delta b$. Les deux positions I et II de la vis micrométrique diffèrent entre elles de 180 degrés. Ce sont les deux positions dans lesquelles la direction des fils micrométriques coïncide avec la direction du mouvement diurne des astres.

» La bissection de l'étoile précédente, par le fil fixe du micromètre, peut être produite, avec un haut degré d'exactitude, à l'aide de la vis micrométrique appliquée au cercle de déclinaison. Quelquefois, cependant, le tube, étant dirigé sur l'étoile par ce mouvement micrométrique, était encore sujet à de petits déplacements produits par des tensions dans le bras du levier, sur lequel agit directement la vis micrométrique de déclinaison. Pour éviter l'influence de ces tensions, j'avais recours à un très-simple moyen : je dirigeais la lunette par la vis de déclinaison, de sorte que, dans les angles horaires orientaux, l'étoile restât quelques dixièmes de secondes au nord du fil fixe du micromètre, et j'attendais tranquillement le moment où, par le changement de la réfraction dans les différentes hauteurs, l'étoile s'abaissait sur le fil. Dans les angles horaires occidentaux, au contraire, l'étoile devait être placée un peu au sud du fil, pour que la bissection exacte pût être produite par l'action de la réfraction. Or, s'il y avait des tensions dans l'appareil, leur action avait certainement cessé, avant que la bissection exacte eût lieu.

» Je remarque ici que j'avais l'habitude d'observer la première bonne bissection produite par la réfraction, au lieu de la bissection moyenne, c'est-à-dire au lieu de celle dans laquelle les sauts produits par les ondulations de l'image sont égaux des deux côtés du fil. Vu que, dans notre cas, l'étoile précédente était toujours la plus boréale, il est évident que, par ce procédé, les différences en déclinaison devaient être trouvées, à l'est du méridien, tant soit peu trop petites, à l'ouest un peu trop grandes. Pour répondre à la question qui se présente, pourquoi j'ai observé la première bissection à la place de la bissection moyenne ou exacte, je remarque que le premier phénomène s'observe avec beaucoup plus d'exactitude. On restera toujours très-longtemps indécis si les sauts de l'image, des deux côtés du fil, sont égaux ou non, tandis que la première bissection est un phénomène précis. Il est clair que la différence des deux bissections doit être à peu près constante, tant que l'état de l'atmosphère ne change pas, et, par conséquent, son influence

pour le même jour doit avoir été exactement la même dans les deux différences en déclinaison, et s'élimine dans leur différence, tandis que la somme sera affectée de la somme des erreurs. Supposez même que l'état de l'atmosphère change peu à peu pendant la durée des observations d'un jour (dans notre cas, la durée moyenne des observations était de deux heures), le résultat n'en souffrira pas, dès qu'on a arrangé les observations d'une manière symétrique.

» Il se peut que la lunette ait eu quelquefois une disposition à changer de direction par des effets thermométriques, etc., pendant la durée des observations. Dans ce cas, nous devons supposer que l'influence du déplacement sur les deux différences observées en déclinaison, a été proportionnelle aux intervalles entre les passages de chaque couple d'étoiles. Or la quantité du déplacement, qui, du reste, ne s'élève, en général, qu'à une très-petite fraction de seconde, étant indiquée chaque jour par la somme des différences en déclinaison, qui devait être constante si les deux étoiles de comparaison n'avaient aucun mouvement propre relatif, nous avons le moyen d'en éliminer l'influence.

» Après ces remarques, je passe maintenant aux résultats des observations. Le nombre total de mes observations s'élève à peu près à soixante. De ce nombre, j'ai exclu, dans la déduction des résultats, toutes les observations qui, par un changement dans l'état de l'atmosphère, restaient incomplètes, c'est-à-dire où je n'avais pas pu exécuter le nombre fixé de comparaisons avec les deux étoiles. Pas une seule des observations complètes, dont le nombre s'élève à quarante-sept, n'a été rejetée.

» Dans le tableau suivant, je donnerai les résultats des observations de chaque jour, en y indiquant les observations faites à l'est du méridien par E, à l'ouest par O. Les Δa et les Δb sont déjà corrigées pour l'effet de la température, de la réfraction, de l'aberration, de la précession et de la nutation. Toutes ces corrections ont été calculées sur trois places décimales, pour éviter une accumulation sensible des quantités négligées, dans les centièmes de seconde. La dernière colonne contient la somme des différences en déclinaison $(\Delta a + \Delta b) = \Sigma$ trouvée chaque jour, sans avoir égard aux signes de Δa et de Δb.

	Date.			Δb	Δa	Σ
1.	1847. Nov.	22	E.	− 165″,99	+ 33″,74	199″,73
2.		27	E.	− 165,82	+ 34,11	199,93
3.		28	E.	− 166,21	+ 33,91	200,12
4.		29	E.	− 165,96	+ 34,08	200,04

	Date.				Δ b	Δ a	Σ
5.	1847. Déc.	9	E.	—	166″,37	+ 33″,63	200″,00
6.		27	E.	—	166,63	+ 33,42	200,05
7.	1848. Mars	17	O.	—	167,68	+ 32,84	200,52
8.		18	E.	—	167,61	+ 32,40	200,01
9.		22	O.	—	168,07	+ 32,36	200,43
10.		25	O.	—	167,71	+ 32,32	200,03
11.		27	O.	—	167,97	+ 32,38	200,35
12.		30	O.	—	167,97	+ 32,28	200,25
13.	Avril	11	O.	—	168,66	+ 32,01	200,67
14.		14	O.	—	168,71	+ 32,03	200,74
15.		18	O.	—	168,85	+ 31,73	200,58
16.		22	O.	—	168,63	+ 32,05	200,68
17.		27	O.	—	169,17	+ 31,67	200,84
18.	Mai	5	O.	—	168,78	+ 31,81	200,59
19.		6	O.	—	168,85	+ 31,90	200,75
20.		10	O.	—	168,92	+ 31,78	200,70
21.		15	O.	—	169,20	+ 31,64	200,84
22.		18	O.	—	169,61	+ 31,25	200,86
23.	Juin	2	O.	—	169,14	+ 31,20	200,34
24.		8	O.	—	169,73	+ 30,92	200,65
25.		16	O.	—	169,48	+ 30,83	200,31
26.		19	O.	—	169,43	+ 31,13	200,56
27.	Oct.	13	E.	—	171,12	+ 29,25	200,37
28.	Déc.	1	E.	—	171,95	+ 28,34	200,29
29.	1849. Janv.	20	E.	—	172,56	+ 27,76	200,32
30.		30	E.	—	172.99	+ 27,09	200,08
31.	Fév.	6	E.	—	173,00	+ 27,20	200,20
32.		26	E.	—	173,37	+ 27,25	200,62
33.	Mars	10	E.	—	173,65	+ 26,87	200,52
34.		15	E.	—	174,29	+ 27,03	201,32
35.		20	E.	—	173,77	+ 26,55	200,32
36.		24	E.	—	173,82	+ 26,66	200,48
37.	Avril	6	E.	—	174,31	+ 26,58	200,89
38.		27	O.	—	174,92	+ 26,36	201,28
39.	Mai	8	O.	—	174,68	+ 26,13	200,81
40.		11	O.	—	174,48	+ 25,93	200,41
41.		17	O.	—	174,91	+ 25,92	200,83
42.	Oct.	25	E.	—	177,06	+ 23,14	200,20
43.	Nov.	24	E.	—	177,97	+ 22,57	200,54
44.		25	E.	—	177,75	+ 22,42	200,16
45.		28	E.	—	177,52	+ 22,44	199,96
46.	Déc.	1	E.	—	177,62	+ 22,48	200,10
47.		2	E.	—	177,85	+ 22,35	200,20

» En prenant la moyenne des Σ observées à l'est et à l'ouest du méridien, nous trouvons pour l'effet moyen des sauts produits par les ondulations des images, sur la bissection d'une seule étoile, la quantité 0″,085. La différence moyenne en déclinaison entre a et b se déduit $C = 200'',439$ avec l'erreur probable égale à 0″,030. La comparaison des Σ déterminées en 1847 avec celles des derniers mois de 1849, nous montre, en outre, qu'aucun mouvement propre relatif, de grandeur mesurable, n'a eu lieu entre les deux étoiles de comparaison.

» Après avoir réduit les Δb et Δa précédemment donnés, à l'époque moyenne de mes observations, 20 septembre 1848, en y employant le mouvement propre en déclinaison de Groombridge $1830 = -5'',782$, déduit par M. Peters de la comparaison de ses propres observations avec celles de Lalande, Groombridge, Bessel et Nicolai, je les ai corrigés de la quantité constante $\pm 0'',085$. Les $\Delta a + \Delta b$, ainsi corrigés et comparés avec C, me donnent la quantité du déplacement de l'instrument dans la direction de la déclinaison, qui a eu lieu chaque jour, et qui correspond à un intervalle égal à la différence en ascension droite entre a et b. Cette quantité doit être répartie sur les Δb et Δa en proportion des différences en ascension droite entre b et G, et entre a et G. Dans ce procédé, la quantité du déplacement de la lunette se mêle avec les erreurs accidentelles des observations, mais il n'y a pas moyen de les séparer. En outre, la petitesse des erreurs accidentelles nous permet ce procédé, sans nous exposer à l'objection que les résultats en puissent être sensiblement altérés.

» Ayant appliqué les corrections précédentes, je suis parvenu aux équations suivantes de condition. Dans ces équations, $d\Delta$ signifie la correction moyenne à ajouter à la valeur supposée de $\Delta b = -170'',940$, qui va donner celle qui réellement a eu lieu à l'époque du 20 septembre 1848, dm la correction du mouvement propre annuel en déclinaison, supposé égal à $-5'',782$, et π la parallaxe de Groombridge 1830.

1.	$d\Delta - 0,828\,dm$	$-0.539\,\pi =$	$-0'',248$
2.	$-0,814$	$-0,501$	$+0,122$
3.	$-0,812$	$-0,493$	$-0,134$
4.	$-0,809$	$-0,485$	$+0,078$
5.	$-0,781$	$-0,396$	$-0,196$
6.	$-0,732$	$-0,205$	$-0,146$
7.	$-0,511$	$+0,600$	$+0,342$
8.	$-0,508$	$+0,615$	$+0,150$
9.	$-0,497$	$+0,635$	$-0,022$

10.	$d\Delta$	$-$ 0,488 dm	$+$ 0,648 π	$= +$ 0″,148
11.		$-$ 0,483	$+$ 0,654	$+$ 0,110
12.		$-$ 0,474	$+$ 0,664	$+$ 0,100
13.		$-$ 0,442	$+$ 0,683	$-$ 0,158
14.		$-$ 0,434	$+$ 0,684	$-$ 0,116
15.		$-$ 0,423	$+$ 0,682	$-$ 0,292
16.		$-$ 0,412	$+$ 0,676	$+$ 0,058
17.		$-$ 0,398	$+$ 0,665	$-$ 0,306
18.		$-$ 0,377	$+$ 0,638	$+$ 0,054
19.		$-$ 0,374	$+$ 0,633	$+$ 0,100
20.		$-$ 0,363	$+$ 0,614	$+$ 0,060
21.		$-$ 0,349	$+$ 0,587	$-$ 0,056
22.		$-$ 0,341	$+$ 0,568	$-$ 0,404
23.		$-$ 0,300	$+$ 0,454	$-$ 0,006
24.		$-$ 0,283	$+$ 0,400	$-$ 0,320
25.		$-$ 0,261	$+$ 0,322	$-$ 0,144
26.		$-$ 0,253	$+$ 0,291	$+$ 0,106
27.		$+$ 0,065	$-$ 0,678	$+$ 0,176
28.		$+$ 0,199	$-$ 0,461	$+$ 0,068
29.		$+$ 0,336	$+$ 0,087	$+$ 0,266
30.		$+$ 0,363	$+$ 0,202	$-$ 0,148
31.		$+$ 0,382	$+$ 0,280	$+$ 0,024
32.		$+$ 0,436	$+$ 0,476	$+$ 0,216
33.		$+$ 0,469	$+$ 0,566	$+$ 0,066
34.		$+$ 0,483	$+$ 0,597	$-$ 0,014
35.		$+$ 0,497	$+$ 0,624	$-$ 0,014
36.		$+$ 0,508	$+$ 0,642	$+$ 0,102
37.		$+$ 0,543	$+$ 0,678	$+$ 0,058
38.		$+$ 0,601	$+$ 0,665	$-$ 0,012
39.		$+$ 0,631	$+$ 0,625	$+$ 0,116
40.		$+$ 0,639	$+$ 0,610	$+$ 0,126
41.		$+$ 0,655	$+$ 0,576	$+$ 0,038
42.		$+$ 1,096	$-$ 0,668	$+$ 0,094
43.		$+$ 1,179	$-$ 0,521	$-$ 0,132
44.		$+$ 1,181	$-$ 0,513	$-$ 0,124
45.		$+$ 1,190	$-$ 0,489	$+$ 0,030
46.		$+$ 1,198	$-$ 0,464	$+$ 0,064
47.		$+$ 1,200	$-$ 0,455	$-$ 0,096

» Étant persuadé qu'à la suite de l'habitude acquise dans ce genre d'observations, la seconde période de mes observations, dès le 20 septembre 1848, devait être considérablement plus exacte que la première, je fis une résolution préalable de ces équations, pour en déduire les poids relatifs des obser-

vations dans les deux périodes. Le résultat en fut que le poids des observations de la première période est à celui de la seconde période, de très-près comme 0,4 à 1. Eu égard à ces poids, les équations précédentes de condition mènent aux équations finales suivantes :

$$\begin{aligned} 31,40\,d\Delta + 8,77\,dm + 6,06\,\pi &= +\,0'',456,\\ 8,77\,d\Delta + 14,61\,dm - 1,27\,\pi &= +\,0,445,\\ 6,06\,d\Delta - 1,27\,dm + 9,46\,\pi &= +\,0,274; \end{aligned}$$

et nous en tirons

$$\begin{aligned} d\Delta &= -\,0'',001 \text{ avec l'erreur probable } = 0'',017,\\ dm &= +\,0,034 \text{ avec l'erreur probable } = 0,024,\\ \pi &= +\,0,034 \text{ avec l'erreur probable } = 0,029. \end{aligned}$$

» L'unité de poids ou l'erreur probable à attribuer au résultat d'une observation complète d'un seul jour de la seconde période, se trouva égale à 0'',079. Je remarque ici que les résultats restent de très-près les mêmes, si nous attribuons le même poids à toutes les observations. Une résolution des équations, faite dans cette hypothèse, m'a donné

$$d\Delta = -\,0'',015, \quad dm = +\,0'',046, \quad \pi = +\,0'',036.$$

» Au printemps 1848, j'avais quelquefois fait les observations dans le voisinage du méridien. Dans ces cas, la méthode d'observer la bissection produite par la réfraction n'était pas applicable, à cause du changement trop lent de la réfraction correspondant au changement de hauteur. Il fallait donc tâcher de produire la bissection moyenne en mouvant le tube à l'aide de la vis micrométrique appliquée au cercle de déclinaison. Or, dans ces cas, les différences observées en déclinaison n'étaient pas sujettes à la correction constante de $\pm$ 0'',085, et les différences entre c et Σ devaient être attribuées uniquement aux changements périodiques de la direction de la lunette, et être réparties sur les Δa et les Δb en proportion des différences en ascension droite. N'ayant pas indiqué, dans mon journal, les jours où j'avais suivi l'une ou l'autre méthode d'observation, je me vois hors d'état de traiter à part les observations faites d'après cette seconde méthode; mais je sais que cette méthode n'a été suivie que dans des occasions très-rares, et, par conséquent, l'exactitude du résultat n'en peut pas avoir souffert, vu qu'il ne s'agit que d'une correction de $\pm$ 0'',028 à appliquer aux observations de quelques jours exceptionnels.

» Cependant, pour examiner de combien les différentes hypothèses, admissibles sur l'origine des petites différences observées dans la somme

$\Delta a + \Delta b$, peuvent changer le résultat trouvé pour la parallaxe, j'ai formé les équations de condition conformément aux deux hypothèses suivantes :

» 1°. Que ces différences, entre les $\Delta a + \Delta b$ isolés et leur valeur moyenne, n'étaient provenues que de la méthode d'observer la première bonne bissection, au lieu de la bissection moyenne, et que les irrégularités restantes n'étaient qu'une accumulation d'erreurs accidentelles;

» 2°. Que les mêmes différences étaient uniquement produites par des déplacements périodiques de la lunette dans les intervalles entre les passages des différentes étoiles.

» Les deux systèmes d'équations I et II, établies sous ces conditions, et résolues d'après la méthode des moindres carrés, m'ont donné :

I. $\begin{cases} dm = +\,0'',014 & \text{avec l'erreur probable} = 0'',026 \\ \pi = +\,0,005 & \text{avec l'erreur probable} = 0,033 \end{cases}$

II. $\begin{cases} dm = +\,0,027 & \text{avec l'erreur probable} = 0,023 \\ \pi = +\,0,051 & \text{avec l'erreur probable} = 0,028 \end{cases}$

» Dans les trois solutions, la valeur de π est une très-petite quantité positive, et, comme on pouvait prévoir, la première solution qui réunit les conditions des deux autres donne une valeur de très-près moyenne de celles des deux autres. Ces dernières solutions assignent, de quelque manière, les limites extrêmes de l'incertitude de la première solution, en tant qu'elle dépend de la méthode de déduction.

» La première solution que je regarde, d'après les considérations précédentes, comme le résultat définitif de mes recherches, donne le Δb moyen, pour le 20 septembre 1848 = $-\,170'',941$. Il est clair qu'en partant des Δa, traités de la même manière, les équations devaient donner exactement les mêmes résultats pour π et dm, en différant seulement dans la valeur de $d\Delta$, vu que, dans ce cas, je cherchais la correction moyenne à ajouter à la valeur supposée de $\Delta a = +\,29'',500$. Ayant fait cette dernière résolution des équations, j'ai trouvé $d\Delta = -\,0'',003$, ce qui donne le Δa moyen $= +\,29'',497$. Maintenant, nous avons un contrôle rigoureux de l'exactitude de mes calculs dans l'accord de la somme des valeurs moyennes de Δa et $\Delta b = 200'',438$ avec la quantité $C = 200'',439$ qui nous a servi de base dans tous ces calculs.

» La parallaxe trouvée égale à $+\,0'',034$ surpasse si peu son erreur probable égale à $0'',029$, qu'il serait plus que téméraire de vouloir prétendre qu'elle nous donne une idée exacte de la distance de l'étoile Groombridge 1830. Mais je regarde comme un résultat incontestable de mes observations, que la paral-

laxe de cette étoile est au-dessous de 0″,1. Si elle suppassait cette quantité, elle n'aurait pas pu m'échapper.

» Il est intéressant de voir que, d'après mes observations de deux ans, le mouvement propre en déclinaison s'accorde sensiblement avec celui qui fut déduit par M. Peters des déclinaisons absolues, déterminées dans le courant de cinquante-huit ans : la valeur trouvée par M. Peters est — 5″,782, la mienne — 5″,748. »

ASTRONOMIE. — *Remarques sur le Mémoire de* M. O. de Struve; *par* M. Faye.

« Je demande la permission de faire quelques remarques sur l'importante communication de M. Le Verrier. D'abord je dois avouer à l'Académie que je n'ai actuellement aucune objection à faire à ces nouvelles recherches; je ne prévois même pas que je puisse en tirer, plus tard, des épreuves auxquelles je me propose de les soumettre bientôt.

» Lorsque je priais l'illustre directeur de l'observatoire central de Russie d'engager M. de Struve fils à déterminer la parallaxe de l'étoile d'Argelander par des mesures différentielles en déclinaison, je connaissais très-bien les difficultés de cette entreprise. Mais M. Otto Struve a employé avec une habileté qui dépasse mes espérances, je me plais à lui en rendre ce public hommage, les puissants moyens instrumentaux que lui a confiés la munificence de l'Empereur. Par un seul détail, je me flatte de mettre l'Académie à portée d'en juger. Une des causes d'erreurs les plus redoutables est due à l'élasticité des métaux dont nos appareils sont formés, aux tensions produites par l'application de forces quelconques et aux réactions qui s'ensuivent nécessairement. Ces effets, toujours si désastreux sur les plus petits instruments de précision, pourraient le devenir plus encore sur le gigantesque équatorial de Poulkova. M. Otto Struve a parfaitement réussi à éliminer ces effets, en évitant à propos d'agir sur les vis directrices, et en laissant la bissection de l'étoile s'opérer d'elle-même, pour ainsi dire, par suite des changements progressifs de la réfraction qui résultent de ceux de l'angle horaire. Cette délicate précaution a déjà été mise en œuvre par M. Peters, dans ses belles observations de la polaire faites au cercle vertical de Poulkova; avant M. Peters, par M. Biot, pour l'importante latitude de Formentera déterminée à l'aide d'un théodolite répétiteur de Gambey, et plus anciennement encore par MM. Arago et Mathieu, lorsqu'ils étudiaient les déplacements parallactiques de la 61[e] du Cygne avec notre

grand cercle vertical répétiteur de Reichenbach. Le succès de tous ces travaux est dû en grande partie à cette précaution minutieuse (1).

» Mais tout en renonçant à critiquer les recherches de M. Otto Struve, je ne saurais taire à l'Académie la conclusion singulière qu'on en peut tirer. Il est évident que, du moment où la distance d'une étoile est connue, si cette étoile se déplace avec le temps d'une quantité angulaire appréciable, on peut aussitôt déterminer la vitesse absolue de son mouvement de translation dans l'espace. Or si la parallaxe de l'étoile d'Argelander est de 0",034, sa vitesse, estimée perpendiculairement à la ligne qui joint notre Soleil à l'étoile, est de 251 lieues par seconde de temps. Encore cette énorme vitesse est-elle un minimum; car nous ne pouvons déterminer, sur la voûte céleste, qu'une projection peut-être fort accourcie des déplacements réels de l'étoile.

» Pour faire sentir tout ce qu'un pareil résultat offre de singulier, il faut lui choisir des termes de comparaison parmi les mouvements de même espèce, c'est-à-dire des étoiles et du Soleil. Heureusement nous possédons aujourd'hui quelques données assez bien déterminées par les meilleures observations qui aient jamais été faites, et, comme les vitesses linéaires que je vais en déduire ne reposeront sur aucune hypothèse plus ou moins hasardée quant à la cause et à la nature de ces mouvements, mais bien sur les notions les moins contestables, je crois fournir, par le tableau suivant, un assez bon moyen d'apprécier la face nouvelle sous laquelle notre question se présente.

» Ce tableau contient les parallaxes de huit étoiles. Ces parallaxes sont connues entre des limites assez rapprochées, et les erreurs probables assignées par les astronomes à leurs évaluations indiquent assez bien ici la limite d'incertitude. J'inscris à la suite les mouvements propres angulaires, et enfin la vitesse réelle du déplacement linéaire, l'unité du temps et de longueur étant la seconde ordinaire et la lieue de 4000 mètres.

---

(1) *Voyez* la troisième édition du *Traité élémentaire d'Astronomie* de M. Biot, tome III, pages 497 et suivantes, et page 505. Il ne s'agit plus ici, à la vérité, de profiter des variations de la réfraction, mais seulement de celles de la hauteur de l'astre, hors du méridien.

NOMBRE des étoiles.	PARALLAXE.	ERREUR probable.	MOUVEMENT propre.	ESPACE parcouru en une seconde.	NOMS DES ASTRONOMES qui ont déterminé les parallaxes.
	"	"	"	lieue	
Polaire...........	0,091	0,010	0,035	½	Lindenau, Struve, Preuss, Peters.
α Lyre...........	0,232	0,023	0,364	2	Struve, Peters.
La Chèvre.........	0,046	0,200	0,461	12	Peters.
ι Grande Ourse.....	0,133	0,106	0,746	7	Peters.
Sirius.............	0,23	0,07	1,234	6	Henderson, Maclear.
Arcturus...........	0,127	0,073	2,269	22	Peters.
α Centaure.........	0,97	0,055	3,674	5	Henderson, Maclear.
61ᵉ Cygne.....	0,3744	0,0107	5,123	16	Bessel.

Voici maintenant les vitesses déduites des diverses parallaxes assignées jusqu'ici à l'étoile d'Argelander.

	"	"	"	lieues	
1830 Groombridge..	1,08	0,05	7,025	8	Faye.
	0,226	0,141	»	38	Peters.
	0,1825	0,0185	»	47	Schlueter et Wichmann.
	0,034	0,029	»	251	Otto Struve.

» Les vitesses que j'assigne ici aux étoiles auraient besoin d'une correction. Ce sont des vitesses relatives, car elles ont été mesurées d'un point qui, lui-même, est en mouvement. Le Soleil, en effet, et avec lui tout son cortége de planètes, se déplace dans l'espace avec une vitesse dont la direction est assez bien connue, mais dont la grandeur n'a pu être déterminée approximativement que dans ces dernières années par M. Otto Struve, à l'aide de considérations très-délicates. J'aurais donc dû joindre à mon tableau ce dernier résultat, dont voici l'énoncé : A la distance moyenne des étoiles de deuxième grandeur, un observateur verrait le Soleil animé d'une vitesse angulaire annuelle de 0",3392. D'après M. Peters (1), à cette distance correspond une parallaxe de 0",209. Ainsi la vitesse absolue du Soleil serait de 2 lieues par seconde de temps.

» Mais, pour en tenir compte, comme je l'ai fait, du reste, dans mes Remarques antérieures sur un Mémoire de M. Wichmann, pour la 61ᵉ du Cygne et la 1830ᵉ Groombridge, il aurait fallu calculer les directions des autres

(1) *Mémoires de l'Académie impériale de Saint-Pétersbourg*, 1848. *Études d'Astronomie stellaire*, W. Struve ; 1847.

étoiles; et je n'en ai pas eu le temps. On voit d'ailleurs, par la simple inspection du tableau, que les conclusions qu'on en peut tirer n'en seront pas modifiées, sauf pour α de la Lyre, dont le mouvement apparent serait peut-être expliqué en totalité par celui du Soleil. Quoi qu'il en soit, les vitesses de toutes ces étoiles, qu'on peut considérer comme situées dans la même région et dans les mêmes circonstances cosmiques, doivent être plus ou moins comparables entre elles et avec celles du Soleil. La moyenne en est d'environ 8 lieues par seconde.

» Je sais que nous n'avons aucune raison de rejeter à priori cette énorme vitesse de 251 lieues par seconde; il doit y avoir pourtant une limite au delà de laquelle ces vitesses peuvent devenir inadmissibles. Or il me semble que nous sommes bien près de cette limite-là, car les observations de M. de Struve nous permettent d'attribuer à la parallaxe toutes les valeurs comprises entre $0'',034 + 0'',029$ et $0'',034 - 0'',029$, à peu près avec le même degré de probabilité. Cette dernière valeur, la plus petite, serait d'ailleurs celle que M. de Struve père assigne aux étoiles de 9e à 10e grandeur ; elle ne reculerait pas notre étoile de plus de trois rangs dans l'ordre d'éclat au delà de celles qu'un bon œil cesse d'apercevoir sans le secours d'aucun instrument; et cependant, comme le mouvement propre résulte, d'une manière incontestable de toutes nos observations, qu'il ressort clairement de celles de Lalande, de Bessel, et, aujourd'hui, de tous les astronomes, il faudrait aussitôt attribuer à l'étoile d'Argelander une vitesse de 1700 lieues par seconde. On voit combien, en vertu d'une condition particulière au problème, la probabilité de parallaxes comprises entre certaines limites peut décroître rapidement, quoique les observations paraissent les admettre toutes au même titre.

» C'est que si, quand il s'agit d'étoiles réellement fixes, il nous est loisible de les distribuer, par la pensée, sur des sphères d'un rayon arbitraire, il n'en est plus de même lorsque ces étoiles sont douées d'un mouvement propre appréciable. Pour ces étoiles-là, une parallaxe qui atteindrait un certain degré de petitesse, deviendrait presque aussi inacceptable qu'une parallaxe négative.

» En présence de ces résultats, les astronomes ne regarderont pas, ce me semble, la question comme entièrement épuisée. D'ailleurs M. Otto Struve ne propose point cette valeur de la parallaxe comme une valeur définitive, mais comme une preuve qu'elle ne saurait atteindre $0'',1$; or cette preuve est basée sur une des plus belles séries d'observations que je connaisse.

» Je ne sais s'il pourrait être utile désormais de publier la suite de mes

anciennes recherches sur cette étoile: une objection que M. W. de Struve me fit dans cette enceinte m'a tellement frappé, que j'ai renoncé à réduire mes observations et à continuer mes recherches, jusqu'à ce que j'eusse trouvé un moyen péremptoire de lever cette objection. La voici dans toute son étendue.... (*Voir* les *Comptes rendus*, séance du 27 juillet 1847.)

» Ainsi, M. de Struve dit : Dans votre mode d'observer, le champde l'estime est beaucoup trop large, et laisse trop de prise à la préoccupation involontaire de votre esprit (1).

» Voici maintenant comment je compte supprimer cette difficulté, cette cause intime d'erreur dont Bessel lui-même a pu être victime à un plus haut degré que moi, mais en sens inverse, dans ses premières recherches sur la 61e du Cygne.

» L'Académie se rappelle une machine ingénieuse, présentée, il y a deux mois, par M. Wagner, et dont M. Morin a fait dernièrement une élégante application, destinée à démontrer les lois de la pesanteur. Cette machine est composée de deux horloges, liées par un artifice ingénieux dû à M. Pecqueur. L'une, à mouvement intermittent comme les pendules ordinaires, sert à régulariser le mouvement de rotation continu mais un peu variable de l'autre. Dans cet appareil, je supprime la pendule ordinaire que je remplacerai par un artifice approprié à la nature de mes recherches, et au lieu d'une aiguille, je donnerai à l'autre machine un cylindre massif à conduire, sur lequel les secondes de temps seront marquées par un intervalle suffisant pour que le champ de l'estime soit restreint, non plus à la seconde entière, mais au dixième de seconde.

« Un petit index, transporté parallèlement à l'axe du cylindre, portera une détente et une pointe plongeant, comme dans le compteur de Bréguet, dans un petit réceptacle d'encre grasse, et la pression du doigt sur la dé-

---

(1) Cette préoccupation suppose que l'esprit est vivement frappé du désir de trouver un résultat déterminé d'avance; je n'étais point dans ce cas. Mes recherches sur l'étoile d'Argelander m'ont été suggérées par un Mémoire de Bessel sur les variations du mouvement propre de Sirius et de Procyon, variations trouvées, depuis, illusoires par M. de Struve. J'avais pour but de suivre, pendant plusieurs années, quelques étoiles à fort mouvement propre, pour y rechercher des variations analogues par une méthode qui n'exigeât point des siècles d'observations comme celle de Bessel comparant des positions absolues. C'est en rapprochant des observations faites par moi, à diverses époques de l'année, qu'une différence sensible, indiquant une forte parallaxe, vint me frapper et me décider à tourner mes efforts de ce côté d'une manière plus spéciale. Mais ces explications n'ont qu'une valeur purement personnelle; l'objection de M. de Struve subsiste toujours.

tente suffira pour marquer instantanément un signal sur le cylindre sans altérer d'une manière sensible la marche de celui-ci.

» C'est cet appareil que je substituerai désormais au sens de l'ouïe et à l'effort de volonté et d'attention, par lequel on parvient à discerner les fractions de la seconde de temps; c'est à l'aide de ce mécanisme que j'espère éliminer les influences physiologiques, dont M. de Struve se montrait préoccupé à bon droit. Mais, pour éviter aussi les erreurs propres d'un mécanisme, placé si directement sous l'influence des variations de la pression atmosphérique et de la température, au lieu de le faire marcher, comme le fait M. Wagner, sous le contrôle incessant d'une pendule ordinaire, je me bornerai à comparer sa marche, à l'aide de la détente, avec celle de nos pendules astronomiques, et cela, au commencement de chaque minute de temps, plus souvent même s'il le faut.

» J'obtiendrai en outre ce résultat, que les observations seront beaucoup moins fatigantes et plus précises. A la vérité, le travail de cabinet en sera augmenté.

» Le succès m'est promis d'avance par l'application qui a été faite en Amérique de procédés à peu près analogues à la détermination des longitudes, par l'intermédiaire du télégraphe électrique. Ce qui me manquait ici, c'était une machine simple, transportable, à mouvement de rotation continu suffisamment uniforme. L'ingénieux compteur de Bréguet ne pouvait être proposé. Mais l'emploi convenable de la machine que je viens de décrire paraît devoir répondre à mes vues. Si je réussis, comme je l'espère, j'en conseillerai l'application à d'autres genres d'observation; il en résulterait sans doute de notables perfectionnements. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Anomalies de température observées dans le mois de janvier.* (*Note de* M. **Renou**, *communiquée par* M. **Faye**.)

M. Renou, membre de l'ancienne Commission scientifique de l'Algérie, m'a prié de communiquer à l'Académie un extrait de ses registres météorologiques relatif aux anomalies de température qui ont été signalées en Europe dans la première partie de janvier. M. Renou pense que certaines parties de la France constituent une sorte d'oasis thermique, dont il serait intéressant de rechercher les limites. Les observations de M. Renou sont faites dans sa maison de Vendôme, avec tous les soins nécessaires pour en assurer la parfaite exactitude.

DATES. 1850.	9 HEURES du matin.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENTS DOMINANTS.	ÉTAT DOMINANT DE L'ATMOSPHÈRE.
1	+ 1°,0	— 0°,3	+ 3°,1	O. N. O. faible.	Légèrement couvert; pluie fine entre 12 heures et 1 heure du soir.
2	+ 2,0	— 0,5	+ 4,1	N. O. faible.	Clair la nuit, couvert le jour; bruine.
3	— 1,0	— 1,3	— 0,3	E. N. E., N. O. faible.	Couvert; neige légère à 10 heures du soir.
4	+ 1,2	— 1,0	+ 7,0	S. O. modéré.	Brumeux; petite pluie; découvert le soir.
5	+ 2,2	+ 2,0	+ 4,4	O. faible.	Assez beau le matin; petite pluie le soir.
6	+ 1,1	+ 0,1	+ 4,1	S. O. modéré.	Neige le matin; pluie le soir.
7	+ 0,8	— 0,4	+ 2,0	N. N. E. assez fort.	Couvert le jour; clair le soir.
8	— 0,6	— 1,6	+ 0,9	N. N. E. modéré.	Clair la nuit; couvert le jour.
9	— 3,2	— 3,7	— 2,2	N. E. calme.	Ciel indistinct; grains de neige.
10	— 3,1	— 3,2	— 1,9	O. faible.	Couvert; sombre; grésil et verglas.
11	— 1,8	— 2,2	— 0,1	Variable, calme.	Nuages élevés O. N. O.; grains de neige.
12	— 2,0	— 2,7	— 0,8	E. N. E. faible.	Pur le soir; deuxième minimum vers $7^h 30^m$ du soir —6° 0.
13	— 3,3	— 3,7	— 2,3	E. faible.	Ciel sombre.
14	— 4,3	— 4,8	— 2,1	E. N. E. fort.	Couvert; neige le soir.
15	+ 0,3	»	+ 2,0	E. N. E. calme.	0^m,03 de neige sur le sol; couvert; bruine.
16	0,6	— 1,1	+ 2,0	N. E. faible.	Couvert; brumeux; neige le soir.
17	— 0,3	— 1,1	+ 0,8	N. N. E. calme.	0^m,03 de neige pendant la nuit; bruine.
18	+ 0,8	+ 0,5	+ 2,3	S. S. O. faible.	Ciel indistinct; pluie le soir.
19	+ 7,5	»	+10,5	O. N. O. fort.	Pluie fine le matin; en partie clair le soir.
20	+ 4,8	+ 4,2	+ 6,3	O. N. O., N. N. E. modéré.	Éclaircies le matin; couvert le soir.

» Le 15 et le 19 il n'y a pas eu de minimum.

» Les jours les plus froids de novembre sont le 27 et le 28 ; le premier jour, minimum — 5°,4; le second, — 5°,3.

» Le 28 décembre, à 10 heures du soir, — 4°,5 par un ciel très-pur; le lendemain matin, minimum vers $7^h 45^m$, — 6°,3, ciel très-pur. C'est pendant cette nuit qu'il est tombé une quantité de neige si extraordinaire entre Orléans et Chartres.

» Du 1er au 20 janvier, le baromètre, à une altitude de 86 mètres, s'est tenu entre 763^{mm},63 le 3, à 10 heures du matin, et 731,79 le 15, à $3^h 30^m$ du matin. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Extrait d'une Lettre de* M. **W. Vrolick**, secrétaire perpétuel de la première classe de l'Institut royal des Pays-Bas, etc., etc., *à* M. *Duvernoy*.

« .... Je viens de terminer des recherches, conjointement avec M. Schrœder-van-der-Kock, sur l'anatomie du cerveau du Chimpansé.

» Nous avons suivi la belle méthode de votre compatriote M. Foville, qui, d'après moi, a fait un travail fort remarquable sur le cerveau.

» Les résultats que nous avons obtenus sont assez importants; ils apprennent que, pour l'encéphale, l'*Orang-Outang* est supérieur au Chimpansé; tandis que, pour le squelette et même par rapport à l'os intermédiaire du carpe, comme j'ai été le premier à le montrer dans mon Mémoire sur le *Chimpansé*, il lui est inférieur (1). Je vous avoue que je ne m'attendais pas, à priori, à voir que le cerveau du *Chimpansé* est moins parfait que celui de l'*Orang-Outang*. Mais il suffit de comparer les figures, pour s'assurer que cela n'en est pas moins vrai. Aussi m'a-t-il paru que l'intelligence du *Chimpansé* qui a vécu quelques mois ici, était moindre que celle des Orangs que nous avons eus auparavant.

---

(1) Ce Mémoire est intitulé : *Recherches d'anatomie comparée sur le Chimpansé*, publiées en français, à Amsterdam, en 1841, sous le format grand in-folio, avec sept belles planches, représentant le squelette, la myologie et quelques viscères.

M. Cuvier, ainsi que le rappelle l'auteur, avait reconnu que le carpe des *Singes* a un os de plus que celui de l'homme. M. de Blainville l'a nommé *intermédiaire*, parce qu'il est, en effet, entre les deux rangées du carpe, au devant du scaphoïde et derrière le trapézoïde et le grand os. Cet os manque dans le *Chimpansé*, et se trouve, au contraire, dans l'*Orang-Outang* et les *Gibbons*, comme dans tous les autres Singes.

» Tout cela me paraît d'autant plus intéressant, que, pour le système osseux aussi, il n'y a pas l'ombre d'un doute que le *Siamang* (*Hylobates syndactylus*) ne soit plus parfait que l'*Orang*, et même que le *Chimpansé*, ainsi que je l'ai fait voir dans mon article *Quadrumanes* de l'*Encyclopédie de Todd*.

» Par conséquent, il me paraît que ces trois Singes, l'*Orang*, le *Chimpansé*, les *Gibbons*, et, parmi ceux-ci, surtout le *Siamang*, forment un groupe séparé, dans lequel l'un d'eux peut être supérieur à l'homme dans une certaine partie de l'organisation, et inférieur dans une autre; tandis que, dans l'ensemble de l'organisation du groupe entier, ils se rapprochent de lui.

» Je ne sais pas si je m'exprime bien, mais c'est l'effet que ces anthropomorphes ont fait sur moi. Je crois que cela se rapproche assez de vos vues, et que vous aussi, vous n'admettez pas d'échelle, mais plutôt un réseau. »

MINÉRALOGIE. — *Sur le pouvoir magnétique des verres provenant de la fusion des roches; par* M. A. DELESSE (1). (Extrait par l'auteur.)

« J'ai fait fondre diverses roches, en les soumettant, pendant dix-huit heures, à la température d'un four de verrerie, et j'ai déterminé le pouvoir magnétique du verre qui se formait, afin de le comparer à celui de la roche elle-même. J'ai employé, pour la détermination du pouvoir magnétique de ce verre, le procédé déjà décrit (2), et j'ai obtenu les résultats suivants :

(1) Voir *Comptes rendus*, tome XXVIII, pages 35, 227, 437 et 498.

(2) *Annales des Mines*, 4e série, tome XIV, page 429.

DÉSIGNATION DE LA ROCHE VITRIFIÉE.	COULEUR du verre pulvérisé.	POUVOIR magnétique.
Roches granitoïdes		
Granit à grain fin, — de Saint-Brieuc	Brun noirâtre	990
Granit à grain fin, — de Vire	*Idem.*	860
Granit porphyroïde à grain moyen, — de Flamanville	Blanc très-légèrement verdâtre.	35
Granit à grain fin, riche en quartz, avec orthose blanc, andesite rougeâtre et un peu de mica noir, — du Tholy (Vosges)	*Idem*	30
Granit syénitique avec quartz, orthose rouge, andesite et hornblende, — de Coravilliers (Haute-Saône)	Vert légèrem. brunâtr.	60
Syénite porphyroïde sans quartz visible, avec orthose blanc, andesite rouge et hornblende, — de Saint-Bresson (Haute-Saône)	*Idem.*	60
Porphyre quartzifère à pâte blanc-verdâtre, avec cristaux dodécaèdres de quartz, — de Montreuillon (Nièvre)	Blanc un peu verdâtre.	30
Roches porphyriques.		
Porphyre d'un brun foncé, servant à la confection des mortiers, — d'Elfdalen.	Brun-noirâtre.	760
Porphyre à base de feldpath andesite, avec un peu de fer oxydulé, — de Chagey (Haute-Saône)	*Idem.*	155
Euphotide à grands cristaux de feldspath et de diallage, avec un peu de fer oxydulé, — du Mont Genèvre	Verdâtre.	50
Roche porphyrique à base de périklin, avec quartz et un peu de mica, du terrain de transition, — d'Auxelles-Haut (Haut-Rhin)	Vert clair.	30
Minette brun foncé, qui traverse la syénite, — au sommet du Ballon d'Alsace	Brun clair.	30
Variolite à pâte vert clair, — de la Durance	Gris-verdâtre.	20
Roches volcaniques.		
Lave noire foncée, légèrement celluleuse, — de la coulée de 1845 à l'Hécla.	Noire.	3,080
Porphyre à base de labrador avec amygdaloïdes de quartz, — d'Oberstein..	Brun-noirâtre.	210
Lave brun-marron pâle, un peu celluleuse, avec quelques grains de péridot, — de la base de l'Hécla	Brune.	80
Obsidienne noire, vitreuse, compacte et bien caractérisée, — de l'Hécla...	Gris-blanchâtre.	40
Produits d'art.		
Laitier vert-olive foncé à cassure conchoïde, — des hauts fourneaux de Fallon (Haute-Saône)	Blanc-verdâtre.	240
Laitier vert-olive foncé, — des hauts fourneaux de Villersexel (Haute-Saône).	*Idem.*	200
Verre de bouteille, vert foncé	Blanchâtre.	15

» En comparant le tableau précédent avec ceux qui font connaître le pouvoir magnétique de ces mêmes roches (1), on reconnaît que le pouvoir magnétique d'un *verre* est tantôt plus grand et tantôt plus petit que celui de la *roche* de laquelle il provient. Les laitiers des hauts fourneaux ont un pouvoir magnétique assez élevé, quoique leur teneur en fer ne soit que de quelques centièmes; ce pouvoir est, en effet, supérieur à celui des verres provenant de

(1) *Annales des Mines*, 4e série, tome XV, page 497.

la fusion de plusieurs roches qui paraissent cependant plus riches en fer. Le pouvoir magnétique du verre de bouteille est plus petit que celui trouvé pour tous les verres provenant de la fusion des roches. Lorsqu'une roche contient du fer oxydulé, il arrive assez souvent que le pouvoir de son verre est le plus petit; c'est, d'ailleurs, ce qu'il est facile de concevoir, puisque le fer oxydulé est, de tous les minéraux, celui qui a le plus grand pouvoir magnétique. Cependant il n'en est pas toujours ainsi, et, en particulier, dans les granits qui contiennent assez fréquemment du fer oxydulé, l'inverse paraît même avoir lieu. Quand on considère des roches d'une même famille, dans lesquelles la teneur en silice, ainsi que la composition chimique, est à peu près la même, le pouvoir magnétique du verre varie dans le sens de la richesse en oxyde de fer. Dans des roches d'une même famille, cette richesse en oxyde de fer peut d'ailleurs assez bien s'apprécier par la couleur du verre pulvérisé, et l'on voit, par le tableau précédent, que plus cette couleur est foncée, plus le pouvoir magnétique du verre est élevé.

» Dans la vitrification d'une roche, son état physique et le mode de combinaison des différentes substances qui la composent sont seuls changés, tandis que sa composition chimique reste à très-peu près la même; par conséquent, les variations que présente le pouvoir magnétique d'une roche et de son verre démontrent encore, d'une manière très-nette, que le pouvoir magnétique peut augmenter ou diminuer, quoique la composition chimique reste constante.

» Comme le mode de combinaison des éléments chimiques d'une roche fait varier beaucoup son pouvoir magnétique, on ne saurait donc plus admettre les idées de Coulomb, qui pensait qu'on pouvait apprécier la quantité de fer se trouvant dans une substance, d'après le nombre d'oscillations qu'elle faisait sous l'influence d'un aimant, ou d'après son pouvoir magnétique. »

PHYSIQUE. — *Substitution d'un tube de plomb à la corde métallique communément employée comme conducteur pour les paratonnerres; Lettre de* M. PORRO.

« L'article du *Compte rendu* de la séance du 21, relatif au paratonnerre à établir sur la colonne de Boulogne, me décide à vous soumettre, Monsieur le président, pour être communiqué à l'Académie, le fait suivant pour les conséquences utiles qu'on croirait pouvoir en déduire, non-seulement dans le cas spécial de la colonne de Boulogne, mais pour l'établissement des paratonnerres en général.

» La ville de Gênes, s'élevant sur la crête des contre-forts qui, de l'Apennin, descendent à la mer, est sujette à de violents orages pendant lesquels les explosions de la foudre produiraient les plus grands ravages sans les innombrables paratonnerres dont la ville, les villas des environs et les fortifications sont abondamment pourvues. La tour du Puin, petit fort placé au nord de l'éperon sur la crête de séparation des eaux, entre la Polievera et le Bisagno, à $522^{m},6$ au-dessus du niveau de la mer (le pied du paratonnerre), se trouve très-exposée à des explosions violentes de la foudre, plus peut-être que les trois autres forts voisins qui la surpassent en hauteur, puisque, tous les ans, quelque partie de l'appareil était une ou deux fois fondue. Les paratonnerres dont on fait usage dans ce pays ont des pointes en platine implantées dans un tronçon en cuivre, ajusté lui-même sur une tige conique en fer, de 3 à 4 mètres de hauteur : les cordes sont ordinairement formées en fil de cuivre ou de fer; elles ont de 20 à 35 millimètres de diamètre; des racines de plomb, à plusieurs branches, terminent la partie inférieure qui aboutit à une large citerne remplie d'eau. En 1822, j'ai fait à Turin une série d'expériences tendant à déterminer la forme de la sphère d'activité des paratonnerres, ainsi que la substance à préférer pour la communication avec le sol ; ces expériences, que je ne rapporterai pas ici, m'ont conduit à conclure que le plomb doit être préféré aux autres métaux pour ce dernier effet. En 1831, me trouvant attaché à la direction du génie, à Gênes, le paratonnerre du Puin subit, au commencement de la saison des orages, un coup de foudre qui en cassa et fondit la corde, et qui fondit même, en partie, la pointe en platine. Je fis rétablir ledit paratonnerre en employant, comme corde conductrice, un tube en plomb de 3 centimètres de diamètre intérieur ; cette disposition a parfaitement résisté pendant plusieurs années : elle existe peut-être encore. »

MM. **Perret** adressent une Lettre faisant suite à leur communication du 8 décembre 1849, concernant *l'or contenu dans les minerais de cuivre de Chessy et de Sain-Bel.* Ils annoncent, contrairement à l'assertion de MM. *Alain* et *Bartenbach,* que la présence du métal précieux dans ces pyrites a été, dès l'année 1835, constatée par M. Becquerel, qui en avait reçu des échantillons envoyés par M. Fournet; cet habile ingénieur a lui-même constaté le fait.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. Carrel adresse de Southampton des indications relatives à un gisement de *mirerai de plomb* qui existe, suivant lui, sur un point du littoral de la Manche, à 12 ou 15 lieues à l'est de Cherbourg.

M. Roblin prie de nouveau l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle ont été renvoyées ses précédentes communications sur le *zodiaque de Denderah*, communications auxquelles il joint un nouveau supplément.

M. d'Agar de Bus donne quelques explications relatives à une précédente Note dans laquelle il émettait, sur les *causes du choléra-morbus*, une opinion qui lui est propre. Il signale quelques inexactitudes qui, d'après un rapport peu fidèle, auraient été commises dans le compte rendu donné de vive voix par M. le Secrétaire perpétuel en présentant cette pièce à la séance du 14 de ce mois.

M. l'abbé Rondon réclame contre l'opinion émise par un Membre de l'Académie, qui avait été chargé de prendre connaissance de diverses communications concernant la nécessité d'établir un *premier méridien commun à tous les peuples*. L'auteur persiste à penser, malgré la déclaration de ce Commissaire, que ses communications sont de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

A 4 heures et demie l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 21 janvier 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Bulletin de l'Académie nationale de médecine; t. XV; n° 7; 15 janvier 1850; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XL; décembre 1849; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage, fondé par M. le Dr BIXIO, *publié par* MM. les rédacteurs de la *Maison rustique, sous la direction de* M. BARRAL; 3e série, tome Ier; 5 janvier 1850; n° 1; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 2; janvier 1850; in-8°.

Atlas du Journal des Connaissances médico-chirurgicales, avec texte explicatif. — Opérations qui se pratiquent sur les yeux; par M. le Dr DESMARRES; in-fol.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 2; 16 janvier 1850; tome III; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le Dr BOUCHARDAT; 6e année, tome VI, n° 7; janvier 1850; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 4e année; tome VII; janvier 1850; in-8°.

Rapport médical d'un voyage au Caucase, contenant la statistique comparative des amputations, des recherches expérimentales sur les blessures d'armes à feu, ainsi que l'exposition détaillée des résultats de l'anesthésiation, obtenus sur le champ de bataille et dans différents hôpitaux de Russie; par M. N. PIROGOFF. Saint-Pétersbourg, 1849; in-4°; avec un atlas in-fol.

Anatomie pathologique du choléra-morbus; par le même. Saint-Pétersbourg, 1849; atlas in-fol.

Essai de Phytostatique appliqué à la chaîne du Jura et aux contrées voisines, ou Étude de la dispersion des plantes vasculaires, envisagée principalement quant à l'influence des roches sous-jacentes; par M. JULES THURMANN. Berne, 1849; 2 vol. in-8°.

Notice sur la géologie de la vallée du Reposoir, en Savoie, et sur des roches contenant des ammonites et des bélemnites superposées au terrain nummulitique; par M. A. FAVRE. (Tiré de la *Bibliothèque universelle de Genève;* juin 1849.) 1 feuille in-8°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société chimique de Londres, publié par* M. E. RONALDS; n° 8. Londres, 1850; in-8°.

The Cambridge... *Journal de Mathématiques de Cambridge et de Dublin, publié par* M. W. THOMSON; n° 21. Cambridge, 1849; in-8°.

On the... *Sur la structure des organes maxillaires et dentaires de l'Iguanodon; par* M. G.-A. MANTELL. (Extrait des *Transactions philosophiques de* 1848.) In-4°.

Observations... *Observations sur l'ostéologie de l'Iguanodon et de l'Hylæosaurus; par* le même. (Extrait des *Transactions philosophiques de* 1849.) In-4°.

The zoologie... *Zoologie du voyage du vaisseau de S.M.B.* le Samarang, *voyage fait sous le commandement du capitaine* BELCHER, *dans les années* 1843-1846; *publiée par* M. A. ADAMS; n°s 4 et 5: *Vertébrés* et seconde partie des *Crustacés.*

Comparative... *Tableau comparatif des différentes unités de mesure communément employées par les géographes dans l'expression des hauteurs verticales;* 1 feuille gravée.

Memorial... *Mémorial des Ingénieurs;* 4e année; n° 6; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie de Gottingue;* 14 janvier 1850; n° 1; in-8°.

Astronomische. . *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 703; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 3.

Gazette des Hôpitaux; n°s 7 à 9.

L'Abeille médicale; n° 2; in-8°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 28 janvier 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1850; n° 3; in-4°.

Changements d'organisation proposés pour l'École Polytechnique et pour les Ponts et Chaussées; par M. L.-L. VALLÉE; n° 6; *faisant suite à l'écrit intitulé :* De trois Lois à faire sur les travaux publics. Livraisons 1 à 5; in-8°.

Notes relatives à la candidature de M. VALLÉE, *en remplacement de* MM. PARISET *et* FRANCOEUR; deux broch. in-8°.

De la conservation et de l'assainissement des étangs; par M. DE SAINT-VENANT; broch. in-8°.

Du drainage des terres; par le même; broch. in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série, tome VII, 3e trimestre, 1849; in-8°.

Séances et travaux de l'Académie de Reims; année 1849-1850; n°s 5 et 6; in-8°.

Notice biographique sur feu A. PHILIPPAR; *par* M. BAILLY DE MERLIEUX; broch. in-8°.

Instruction pour le Peuple, cent Traités; 91e et 92e livraisons. — *Bétail : Bêtes bovines;* Traité 71. — *Musique* (2e partie); *Chant populaire;* Traité 62.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1849-1850; tome IX, n° 1; in-8°.

Journal of the... *Journal de la Société géologique de Dublin;* vol. 3; Table

des volumes 1, 2 et 3; vol. 4, partie seconde. Mars à juin 1849; une feuille d'impression.

Meteorological... *Observations météorologiques faites à Midhurst; par* M. BULARD; janvier 1849. (Une feuille autographie.)

Raccolta... *Recueil de lettres et autres écrits sur la Physique et les Mathématiques; par* MM. TORTOLINI, PALOMBA *et* CUGNONI; décembre 1849; in-8°.

Sul'uso... *Sur l'usage systématique des principes relatifs à la méthode des coordonnées rectilignes; par* M. D. CHELINI. Rome, 1849; in-8°.

Uranus... *Éphémérides astronomiques de l'observatoire royal de Breslau, pour l'année* 1850 (janvier-mars). Breslau, 1850; in-8°. (Adressé par M. BOGUSLAWSKI.)

Gazette médicale de Paris; n° 4.

Gazette des Hôpitaux; n°s 10 à 12.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 FÉVRIER 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les vibrations de l'éther dans les milieux qui sont isophanes par rapport à une direction donnée; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

§ Ier. — ***Des conditions auxquelles satisfait une fonction des coordonnées rectilignes de divers points, quand elle est isotrope par rapport à l'un des axes coordonnés.***

» Soient

$$x,\ y,\ z;\quad x_{,},\ y_{,},\ z_{,};\quad x_{,,},\ y_{,,},\ z_{,,};\ldots$$

les coordonnées rectilignes de divers points P, $P_{,}$, $P_{,,}$, ... Une fonction Ω de ces coordonnées sera *isotrope* par rapport à l'axe des x, si l'on ne l'altère pas en faisant subir aux coordonnées y, z; $y_{,}$, $z_{,}$; $y_{,,}$, $z_{,,}$;... les changements de valeurs qui résultent d'un mouvement de rotation imprimé aux axes des y et des z autour de l'origine O des coordonnées.

» En partant de cette définition, l'on établit sans peine les propositions suivantes :

» 1er *Théorème*. Si une fonction Ω des coordonnées x, y, z; $x_{,}$, $y_{,}$, $z_{,}$; $x_{,,}$, $y_{,,}$, $z_{,,}$;... de divers points P, $P_{,}$, $P_{,,}$,... est isotrope par rapport a l'axe

des x, elle dépendra uniquement des abscisses $x, x_{,}, x_{,,}, \ldots$ de ces mêmes points, de leurs distances à l'axe des x, des angles que formeront entre elles ces distances, ou leurs projections sur un plan perpendiculaire à l'axe des x, enfin du sens dans lequel se mouvront des rayons vecteurs assujettis à passer constamment par l'origine et à décrire les angles dont il s'agit.

» 2[e] *Théorème*. Les mêmes choses étant posées que dans le théorème 1[er], si les coordonnées sont rectangulaires, la fonction Ω dépendra uniquement des abscisses $x, x_{,}, x_{,,}, \ldots$ des sommes de la forme

$$y^2 + z^2 \quad \text{ou} \quad yy_{,} + zz_{,},$$

et des binômes de la forme

$$yz_{,} - y_{,}z.$$

» 3[e] *Théorème*. Les mêmes choses étant posées que dans les théorèmes 1 et 2, et les points P, $P_{,}$, $P_{,,}$ étant au nombre de trois, si Ω doit être une fonction linéaire non-seulement des coordonnées $x_{,}, y_{,}, z_{,}$ du point $P_{,}$, mais encore des coordonnées $x_{,,}, y_{,,}, z_{,,}$ du point $P_{,,}$, on pourra prendre póur Ω l'un quelconque des produits

$$\begin{gathered} x_{,}x_{,,}, \quad y_{,}y_{,,} + z_{,}z_{,,}, \quad y_{,}z_{,,} - y_{,,}z_{,}, \\ x_{,}(yy_{,,} + zz_{,,}), \quad x_{,}(y_{,,}z - yz_{,,}), \\ x_{,,}(yy_{,} + zz_{,}), \quad x_{,}(yz_{,} - y_{,}z), \\ (yy_{,} + zz_{,})(yy_{,,} + zz_{,,}), \quad (yz_{,} - y_{,}z)(yy_{,,} + zz_{,,}), \\ (yy_{,} + zz_{,})(y_{,,}z - yz_{,,}), \quad (yz_{,} - y_{,}z)(y_{,,}z - yz_{,,}), \end{gathered}$$

ou bien encore la somme de ces produits respectivement multipliés par des fonctions quelconques des deux quantités variables x et $y^2 + z^2$.

» *Corollaire* 1[er]. Comme on a identiquement

$$(yy_{,} + zz_{,})(yy_{,,} + zz_{,,}) - (yz_{,} - y_{,}z)(y_{,,}z - yz_{,,}) = (y^2 + z^2)(y_{,}y_{,,} + z_{,}z_{,,}),$$

et

$$(yy_{,} + zz_{,})(yz_{,,} - y_{,,}z) - (yz_{,} - y_{,}z)(yy_{,,} + zz_{,,}) = (y^2 + z^2)(y_{,}z_{,,} - y_{,,}z_{,}),$$

il en résulte que des onze produits mentionnés dans le 3[e] théorème, les deux derniers peuvent être omis sans inconvénient, ce qui permet de réduire la fonction Ω à la forme (*)

(*) L'équation (1) doit être substituée à la formule (2) de la page 39, dans laquelle s'est glissée une omission qu'il convient de réparer en introduisant, dans cette formule, le binôme

$$(1)\qquad \begin{aligned}\Omega = & [\mathrm{G}x_{,} + \mathrm{H}(yy_{,} + zz_{,}) + \mathrm{K}(yz_{,} - y_{,}z)]x_{,,} \\ & + [\mathrm{L}x_{,} + \mathrm{M}(yy_{,} + zz_{,}) + \mathrm{N}(yz_{,} - y_{,}z)](yy_{,,} + zz_{,,}) \\ & + \mathrm{P}(y_{,}y_{,,} + z_{,}z_{,,}) + \mathrm{Q}(y_{,}z_{,,} - y_{,,}z_{,}) + \mathrm{R}x_{,}(y_{,,}z - yz_{,,}),\end{aligned}$$

G, H, K, L, M, N, P, Q, R étant des fonctions de x et de $y^2 + z^2$.

» *Corollaire* 2ᵉ. Si, dans la formule (1), on remplace G par $\mathrm{G} + \mathrm{L}x$, H par $\mathrm{H} + \mathrm{M}x$, K par $\mathrm{K} + \mathrm{N}x$, on aura, pour déterminer Ω, la formule

$$(2)\qquad \begin{aligned}\Omega = & [\mathrm{G}x_{,} + \mathrm{H}(yy_{,} + zz_{,}) + \mathrm{K}(yz_{,} - y_{,}z)]x_{,,} \\ & + [\mathrm{L}x_{,} + \mathrm{M}(yy_{,} + zz_{,}) + \mathrm{N}(yz_{,} - y_{,}z)](xx_{,,} + yy_{,,} + zz_{,,}) \\ & + \mathrm{P}(y_{,}y_{,,} + z_{,}z_{,,}) + \mathrm{Q}(y_{,}z_{,,} - y_{,,}z_{,}) + \mathrm{R}x_{,}(y_{,,}z - yz_{,,}).\end{aligned}$$

» *Corollaire* 3ᵉ. L'équation (2), ainsi qu'on devait s'y attendre, comprend, comme cas particulier, la formule (1) du précédent Mémoire [page 39], à laquelle on la réduit, en posant

$$\mathrm{G} = \mathrm{P} = \mathrm{E},\quad \mathrm{H} = \mathrm{N} = 0,\quad \mathrm{L} = \mathrm{F}x,\quad \mathrm{M} = \mathrm{F},\quad \mathrm{Q} = \mathrm{K}x,\quad \mathrm{R} = \mathrm{K}.$$

§ II. — *Sur les vibrations de l'éther dans des milieux qui sont isophanes par rapport à une direction donnée.*

» Supposons que les vibrations de l'éther s'exécutent dans un milieu qui soit isophane par rapport à l'axe des x. Ces vibrations pourront se déduire de la formule (1) [page 39], dont le second membre Ω sera une fonction linéaire non-seulement des coordonnées a, b, c d'un point fixe situé à l'unité de distance de l'origine, mais encore des déplacements ξ, η, ζ d'un atome d'éther mesurés parallèlement aux axes des x, y, z, et en même temps une fonction symbolique de

$$u = \mathrm{D}_x,\quad v = \mathrm{D}_y,\quad w = \mathrm{D}_z.$$

Cette fonction de u, v, w; a, b, c; ξ, η, ζ devant d'ailleurs être isotrope par rapport à l'axe des x, il suffira, pour l'obtenir, de remplacer dans le second membre de la formule (2) du § Iᵉʳ, x, y, z par u, v, w; $x_{,}$, $y_{,}$, $z_{,}$ par a, b, c, et $x_{,,}$, $y_{,,}$, $z_{,,}$ par ξ, η, ζ. Alors le trinôme

$$xx_{,,} + yy_{,,} + zz_{,,}$$

se trouvera évidemment remplacé par le suivant :

$$u\xi + v\eta + w\zeta,$$

$y_{,}z_{,,} - y_{,,}z_{,}$ à la place du produit $(yy_{,} + zz_{,})(y_{,,}z - yz_{,,})$, que l'on peut omettre sans inconvénient.

ou, ce qui revient au même, par la quantité

$$\upsilon = D_x \xi + D_y \eta + D_z \zeta \tag{1}$$

qui représente la dilatation du volume de l'éther au point (x, y, z). Cela posé, la formule (1) de la page 39 donnera

$$\begin{aligned} D_t^2 8 = {} & [Ga + H(bD_y + cD_z) + K(cD_y - bD_z)]\xi \\ & + [La + M(bD_y + cD_z) + N(cD_y - bD_z)]\upsilon \\ & + P(b\eta + c\zeta) + Q(b\zeta - c\eta) + Ra(D_z \eta - D_y \zeta), \end{aligned} \tag{2}$$

la valeur de 8 étant

$$8 = a\xi + b\eta + c\zeta. \tag{3}$$

Si, après avoir substitué cette valeur de 8 dans la formule (2), on égale entre eux, dans les deux membres, les coefficients de a, b, c; alors, en posant, pour abréger,

$$\Xi = D_z \eta - D_y \zeta, \tag{4}$$

on obtiendra les équations

$$\left\{ \begin{aligned} D_t^2 \xi &= G\xi + L\upsilon + R\Xi, \\ D_t^2 \eta &= P\eta + Q\zeta + (HD_y - KD_z)\xi + (MD_y - ND_z)\upsilon, \\ D_t^2 \zeta &= P\zeta - Q\eta + (HD_z + KD_y)\xi + (MD_z + ND_y)\upsilon. \end{aligned} \right. \tag{5}$$

Ainsi qu'on devait s'y attendre, les équations (5) comprennent, comme cas particulier, les formules (4), page 40, auxquelles on les réduit en posant

$$G = P = E, \quad H = N = 0, \quad L = FD_x, \quad M = F, \quad Q = KD_x, \quad R = K.$$

» Si l'on veut que le second membre de la formule (1) satisfasse à la condition de rester inaltérable quand on remplace le demi-axe des y positives par le demi-axe des y négatives, on devra supposer

$$K = 0, \quad N = 0, \quad Q = 0, \quad R = 0.$$

Alors les équations (5), réduites à la forme

$$\left\{ \begin{aligned} D_t^2 \xi &= G\xi + L\upsilon, \\ D_t^2 \eta &= P\eta + D_y(H\xi + M\upsilon), \\ D_t^2 \zeta &= P\zeta + D_z(H\xi + M\upsilon), \end{aligned} \right. \tag{6}$$

s'accorderont avec les formules obtenues dans le Mémoire lithographié de 1836, page 69.

» Si dans les calculs qui précèdent on prenait pour point de départ, non plus l'équation (2), mais l'équation (1) du § Ier, alors, à la place des formules (5), on obtiendrait les suivantes:

$$(7)\begin{cases} D_t^2\xi = G\xi + L(D_y\eta + D_z\zeta) + R(D_z\eta - D_y\zeta), \\ D_t^2\eta = P\eta + Q\zeta + (HD_y - KD_z)\xi + (MD_y - ND_z)(D_y\eta + D_z\zeta), \\ D_t^2\zeta = P\zeta - Q\eta + (HD_z + KD_y)\xi + (MD_z + ND_y)(D_y\eta + D_z\zeta). \end{cases}$$

» Dans un prochain article, je dirai comment les formules (5) ou (7) s'appliquent à la détermination des vibrations de l'éther dans les cristaux à un axe optique. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Note sur la différence de marche entre les deux rayons lumineux qui émergent d'une plaque doublement réfringente à faces parallèles; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

» Supposons qu'un rayon lumineux simple tombe sur une plaque à faces parallèles. Nommons

c l'épaisseur de la plaque;
τ l'angle d'incidence;
τ' l'angle de réfraction;
ω la vitesse de propagation des ondes incidentes;
ω' la vitesse de propagation des ondes réfractées. On aura

$$(1) \qquad \frac{\omega'}{\omega} = \frac{\sin\tau'}{\sin\tau}.$$

» Soient, maintenant,

h une longeur mesurée, dans l'intérieur de la plaque, sur la direction du rayon réfracté;
t le temps qu'emploie une onde réfractée à parcourir la longueur h;
s le chemin parcouru par une onde incidente pendant le temps t;
s' la projection de la longueur h sur le rayon incident, ou, ce qui revient au même, la distance entre les plans des ondes incidente et émergente menées par les extrémités de la longueur h.

» On aura évidemment

$$h = c\,\text{séc}\,\tau', \quad t = \frac{h}{\omega'}, \quad s = \omega t;$$

par conséquent,

$$(2) \qquad s = h\frac{\omega}{\omega'} = h\frac{\sin\tau}{\sin\tau'},$$

et

$$(3) \qquad s' = h\cos(\tau - \tau') < s.$$

Donc l'onde émergente sera en retard sur une onde incidente qui aurait conservé, pendant le temps t, la vitesse de propagation ω, la différence de marche étant

$$(4) \quad s - s' = h\left[\frac{\sin\tau}{\sin\tau'} - \cos(\tau - \tau')\right] = h\frac{\sin(\tau - \tau')}{\sin\tau'}\cos\tau' = c\,\frac{\sin(\tau - \tau')}{\sin\tau'}.$$

» Concevons maintenant que la plaque donnée soit doublement réfringente, et en nommant τ' l'angle de réfraction ordinaire, désignons par τ'' l'angle de réfraction extraordinaire. Les deux ondes émergentes qui répondront aux deux rayons réfractés ordinaire et extraordinaire seront en retard sur une onde incidente qui aurait conservé, pendant le temps t, la vitesse de propagation ω; la différence de marche étant représentée dans la réfraction ordinaire par le produit

$$c\,\frac{\sin(\tau - \tau')}{\sin\tau'},$$

et dans la réfraction extraordinaire par le produit

$$c\,\frac{\sin(\tau - \tau'')}{\sin\tau''}.$$

Donc la différence de marche entre les deux rayons émergents, extraordinaire et ordinaire, sera représentée par le produit

$$c\left[\frac{\sin(\tau - \tau'')}{\sin\tau''} - \frac{\sin(\tau - \tau')}{\sin\tau'}\right],$$

et, si l'on nomme δ cette différence de marche, on aura

$$\delta = c\,\frac{\sin\tau\sin(\tau' - \tau'')}{\sin\tau'\sin\tau''}.$$

» En appliquant cette formule très-simple au cas où l'on considère une plaque de cristal de roche taillée perpendiculairement à l'axe optique, et nommant δ_0 la valeur de δ correspondante à une valeur nulle de τ, on trouve

sensiblement dans une première approximation

$$(6) \qquad \delta^2 = \delta_0^2 \cos^4 \tau' + \varepsilon^2 \sin^4 \tau',$$

$\frac{\varepsilon}{c}$ étant la différence entre les indices de réfraction extraordinaire et ordinaire. C'est, au reste, ce que j'expliquerai plus en détail dans un autre article où je comparerai mes formules avec celles qu'ont proposées MM. Airy et Maccullagh. »

M. Regnault fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son *Cours élémentaire de Chimie.* (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la double réfraction elliptique du quartz; par* M. J. Jamin. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Cauchy, Pouillet, Babinet.)

« ...Quand, au lieu de tailler dans un cristal de roche une lame perpendiculaire à l'axe, on en détache une plaque parallèle, on reconnaît tous les phénomènes présentés par les cristaux à un axe, sans en remarquer de particuliers: l'action anormale a disparu, mais elle est sensible à des degrés divers entre ces deux cas extrêmes où le rayon se transmet parallèlement et perpendiculairement à l'axe, complique l'action générale de la double réfraction, et fait apparaître des phénomènes intermédiaires que Fresnel avait négligés, et que M. Airy a étudiés.

» Il a imaginé que les deux rayons circulaires de Fresnel se transforment en deux vibrations qui s'exécutent en sens inverse suivant deux ellipses dont les grands axes sont à angle droit, qui s'allongent de plus en plus quand on incline le cristal, et se réduisent à deux droites perpendiculaires dans le cas de la transmission suivant l'axe; les deux rayons sont alors rectilignement polarisés: ce sont les rayons ordinaire et extraordinaire.

» Sans rien préciser ni sur la loi des variations des axes de ces ellipses, ni sur celle des vitesses des deux faisceaux réfractés, et admettant seulement que ces deux éléments du problème varient d'une manière continue entre les limites qu'ils atteignent aux deux cas extrêmes, M. Airy a calculé les phénomènes présentés par le quartz, les a discutés avec soin, et a justifié son

hypothèse, en montrant qu'elle reproduit les expériences d'une manière générale.

» Il restait à compléter ce beau travail, en vérifiant l'hypothèse par des expériences directes, et à mesurer le rapport des axes dans chacune des deux ellipses des rayons réfractés, et la différence de leurs vitesses de propagation; c'est ce que j'ai essayé de faire, en employant une méthode générale que j'ai déjà eu l'honneur de faire connaître à l'Académie. Je donne dans mon Mémoire un grand nombre de résultats obtenus avec des lames de quartz, de rotation et d'épaisseur diverses, toutes concordantes entre elles, et qui toutes démontrent que cette double réfraction elliptique se produit réellement, mais n'est sensible qu'à une petite distance de l'axe; pour toutes les autres directions, le quartz est assujetti aux règles générales de la double réfraction.

» Après avoir exécuté ces expériences, je devais me préoccuper de la loi de variation des éléments du problème, quand la direction des rayons changeait. J'ai d'abord essayé de vérifier une idée qu'avait émise M. Airy, et qui paraissait très-probable; on sait que, dans les cristaux à un axe, la surface des ondes qui se propagent ordinairement et extraordinairement, est figurée par une sphère et un ellipsoïde tangents à l'extrémité de l'axe du cristal : il résulte de cette construction, comme de l'expérience, que les rayons réfractés dans la direction de l'axe se propagent avec la même vitesse. Comme ce résultat ne s'applique pas au quartz, il était nécessaire de chercher une autre loi, et ce qui paraissait le plus naturel, était de représenter la marche des rayons elliptiques par une construction analogue à celle de Huyghens, mais plus générale, et qui admît une différence de vitesse suivant l'axe; M. Airy avait alors supposé deux ellipsoïdes dont les axes de révolution, suivant l'axe, seraient inégaux. Quelque simple qu'elle soit, quelque probable qu'elle paraisse, cette hypothèse n'est cependant pas vraie; elle satisfait aux limites du problème, mais est toujours en désaccord avec l'expérience pour les cas intermédiaires.

» J'ai alors prié M. Cauchy d'appliquer, au cristal de roche, sa théorie générale de la double réfraction; il a bien voulu s'occuper du problème, et a été conduit à des formules d'une grande complication. Mais, en y introduisant la restriction que les angles de réfraction soient très-petits, elles se réduisent, pour première approximation, à une forme très-simple. Comme l'expérience m'avait appris que les phénomènes particuliers au quartz cessent d'être sensibles à une petite distance de l'axe, j'ai accepté cette

première approximation comme devant être suffisante, et j'ai reconnu que les formules étaient admirablement d'accord avec l'expérience.

» Je dois dire d'ailleurs que les expériences que je soumets à l'Académie sont terminées depuis plus d'une année, et qu'en priant M. Cauchy d'en faire la théorie, je ne lui avais pas fait connaître les résultats auxquels je suis arrivé; c'est donc sans aucune donnée expérimentale, sans aucun autre guide que lui-même, que M. Cauchy a trouvé la solution du problème; et quand elle m'a été connue, il a suffi de quelques heures de calcul pour reconnaître qu'elle reproduisait exactement l'expérience, sans qu'il ait été nécessaire ou de modifier les formules pour les rendre exactes, ou de recommencer les expériences avec la préoccupation de les faire coïncider avec la théorie.

» Des lames de quartz, placées dans le trajet de lumière polarisée rectilignement ou circulairement, offrent, comme on sait, des apparences très-variées, que M. Airy avait réussi à expliquer, mais dont on peut aujourd'hui reproduire et calculer toutes les particularités; on peut donc considérer comme entièrement connus les phénomènes si compliqués que présentent les cristaux de quartz. »

M. Junod lit un Mémoire ayant pour titre : *Examen comparatif des effets produits par l'hémospasie avec les résultats obtenus par les moyens stimulants les plus énergiques.*

Dans ce Mémoire, l'auteur a eu pour objet de prouver que, par la méthode hémospasique, on peut obtenir tous les effets salutaires qu'on obtient des moyens révulsifs ou stimulants auxquels on a habituellement recours, sans s'exposer aux inconvénients qu'entraîne fréquemment l'emploi de ces moyens. Dans ce but, il examine successivement l'action que produisent les vésicatoires, les sinapismes, les pédiluves et maniluves, les moxas, les cautères, les sétons et enfin l'application de la glace sur la tête. « Relativement à ce dernier moyen, dit-il, quoiqu'il sorte, jusqu'à un certain point, du cadre que je me suis tracé et qu'il soit employé plutôt comme sédatif que comme révulsif, j'en ai vu de si nombreux et de si fâcheux résultats, que je regarde comme important de les signaler. Que se propose-t-on dans l'emploi de la glace sur la tête, dans la méningite, surtout celle des enfants? De modérer la phlogose cérébrale, de refouler, pour ainsi dire, le sang qui continue d'affluer dans l'organe malade; mais y réussit-on? Pour moi, je suis loin de le croire; et d'habiles praticiens partagent sur ce point mon opinion. D'une autre part, pense-t-on qu'il n'y ait rien à craindre de placer

constamment le cerveau d'un enfant sous une couche de glace? L'effet le plus assuré qu'elle produit est un effet stupéfiant, qui n'est pas sans danger. Ajoutez que, si l'application n'est pas soutenue (et elle ne l'est pas toujours), il se fait à l'instant même une réaction en sens inverse qui dépasse et augmente singulièrement le degré primitif d'inflammation. Ce phénomène s'observe dans l'état ordinaire, quand on manie de la neige ou de la glace; qu'on juge ce qui doit avoir lieu, lorsqu'il y a une phlegmasie préexistante. D'ailleurs, quelque précaution que l'on prenne, quelque portion du liquide glacé s'échappe et coule sur le corps du jeune malade, et peut occasionner les plus graves inconvénients. Il n'y a pas longtemps que j'ai vu un enfant qui, atteint d'une méningite grave, et traité de cette manière, eut le bonheur d'échapper aux accidents; mais à peine la convalescence était-elle commencée, que, le liquide glacé qui coulait de la tête ayant refroidi l'enfant, il se déclara une pneumonie qui faillit devenir mortelle. Cette pratique, je le répète, est dangereuse, et on n'y recourt probablement que par cette habitude qui tient ou à la routine, ou à des préjugés systématiques. »

(Commissaires, MM. Roux, Andral.)

M. Leboeuf lit des considérations sur la *théorie des marées*.

(Commissaires, MM. Poinsot, Laugier, Largeteau.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ZOOLOGIE. — *Mémoire sur des Acariens sans bouche dont on a fait le genre* Hypopus *et qui sont le premier âge des Gamases; par* M. Félix Dujardin. (Extrait par l'auteur.)

Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards.)

« ... Degeer, Hermann et Geoffroy ont trouvé sur divers Insectes de très-petites mites parasites qu'ils nommèrent *Acarus muscarum* et *Acarus spinitarsus*, mais sans pouvoir les étudier à cause de leur extrême petitesse. Dugès, qui n'en put voir qu'un seul, en fit son genre *Hypopus*, caractérisé par un suçoir, dit-il, pourvu de deux soies rigides, mais en regrettant de ne l'avoir pas suffisamment étudié. Depuis lors, M. Léon Dufour en a fait connaître deux autres espèces, et M. Gervais en a décrit une cinquième espèce; mais il a pris à tort pour un système nerveux les lignes saillantes résultant de la contiguïté des hanches. M. Koch, en Allemagne, en a décrit

aussi deux autres espèces, mais sans chercher à approfondir leur organisation. M. Dujardin, qui, en 1842, avait décrit, sous le nom d'*Anoetus*, un Acarien trouvé par le docteur Manceau de Chalabre sur une aile d'abeille, a été conduit à étendre ses recherches sur plusieurs espèces voisines, et il a reconnu qu'elles doivent être réunies aux *Hypopus*, c'est-à-dire que ceux-ci, comme son *Anoetus*, sont privés de bouche et d'appareil digestif, que, de même, ils sont pourvus de ventouses sous la partie postérieure de l'abdomen, et que ces ventouses leur servent seulement à se fixer à volonté, en attendant leur dernière métamorphose, qui doit s'effectuer aux dépens de la substance nutritive interne qu'ils ont reçue à leur naissance.

» M. Dujardin a trouvé très-abondamment, d'abord en 1847 sur la *Musca stabulans* de Fallen, un *Hypopus* dans les mêmes conditions que l'*Acarus muscarum* de Degeer, et c'est sur cet Acarien, long de 27 centièmes de millimètre, qu'il a pu constater l'absence de bouche et d'intestin. Depuis lors, il en a trouvé d'autres espèces sur des *Staphylins* et des *Cryptops*, mais organisés de même; enfin, en septembre 1849, sur une fougère, le *Ceterach officinarum*, il en a trouvé, parmi lesquels un certain nombre de coques ou téguments complets, mais vides, transparents, plus étroits, et conséquemment plus semblables à ceux qu'il avait vus sur l'aile d'une abeille : le plus grand nombre était vivant, et continuait à vivre dans l'eau; et l'on remarquait alors avec quelle force ces Acariens, au moyen de leurs ventouses, peuvent se fixer sur une plaque de verre. Quelques-uns, plus rares et devenus immobiles, laissaient voir à travers leur tégument une autre forme d'Acarien qui en remplissait toute la cavité interne, et qui, pourvus d'une véritable bouche, avaient en même temps des palpes et des chélicères comme les Gamases et les Dermanysses qui vivent très-nombreux dans le même lieu. Il était donc visible, dès lors, que les *Hypopus* sans bouche, sans accroissement possible, et vivant fixés sur des surfaces polies qui ne peuvent rien leur fournir, il était visible, disons-nous, que ces *Hypopus* sont des larves ou plutôt, si l'on peut s'exprimer ainsi, des œufs munis de pieds, dans l'intérieur desquels, sans aliments venus du dehors, le jeune Gamase doit se former aux dépens seulement de la substance contenue. Conséquemment, M. Dujardin a pu chercher et trouver d'autres *Hypopus* sur tous les Insectes infestés par les Gamases, tels que les Géotrupes, les Nécrophores, les Bourdons, etc. C'est à la base de l'abdomen, ou sous les premiers arceaux, ou dans les anfractuosités du métathorax, qu'on les trouve le plus communément; mais, d'après la diversité de leurs formes, on doit penser qu'ils donneront diverses espèces de Gamases, ou de Dermanysses, ou même d'Uropodes. D'autres espèces ont

été trouvées en battant des branches d'arbres, et enfin, un espèce, très-remarquable par son mode de fixation, a été trouvée sur des rongeurs souterrains (*Arvicola subterraneus*) qui ont aussi des Gamases parasites. Ce dernier *Hypopus*, en effet, n'eût pu se fixer sur les poils ou sur la peau avec des ventouses; il est donc muni, sous la partie supérieure, d'une paire de lobes ou tubercules striés qui, se rapprochant comme deux lèvres, embrassent solidement un poil du mammifère.

» En résumé, les *Hypopus* sont des Acariens à huit pieds, sans bouche, sans intestin, qui, privés de tout moyen d'alimentation, se fixent à volonté pour subir une dernière métamorphose, et ils deviennent des Gamases ou des Uropodes, dont ils diffèrent autant pour le moins que les Hydrachnes ou Acariens nageurs diffèrent de leurs larves; mais celles-ci se fixent par leur bouche et sucent, pour s'accroître, le fluide nourricier des Insectes dont elles sont parasites. Les *Hypopus* doivent-ils donc être nommés des larves, quand sous cette dénomination on a compris, jusqu'à ce jour, des animaux capables de se nourrir par une alimentation prise du dehors, afin d'amasser les matériaux nécessaires pour leurs transformations ultérieures, si bien que pour tous les Insectes à métamorphose complète, la nymphe ne prend plus aucune nourriture, et l'insecte parfait est quelquefois dans le même cas, comme les Bombyx, par exemple? Ici, au contraire, nous avons un *Hypopus* pourvu de membres comme une larve active, mais ne prenant aucune nourriture, et c'est le Gamase, à l'état parfait, qui seul peut manger et s'accroître. »

BOTANIQUE. — *Nouvelle distribution des Crucifères en sous-ordres et en tribus; par* M. **Ad. Chatin.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. de Jussieu, Richard.)

De Candolle a partagé la famille des Crucifères en cinq sous-ordres fondés sur la forme de l'embryon, et a ensuite subdivisé chaque sous-ordre en tribus, basées sur le fruit; M. Chatin pense qu'une distribution dans laquelle la règle de prééminence serait renversée, c'est-à-dire, où l'on placerait la forme du fruit avant celle de l'embryon, serait à la fois plus simple et plus naturelle.

« A ce point de vue, dit-il, le fruit formerait les sous-ordres; l'embryon, les tribus. Rien d'ailleurs ne s'oppose à ce que les noms de celles-ci ne soient pas changés, et il est inutile de dire que la circonscription de chacune d'elles ne saurait en être altérée : la tribu des Arabidées, par exemple, sera tou-

jours la tribu des Arabidées; seulement, ce seront des Siliqueuses pleurorhizées, et non des Pleurorhizées siliqueuses. Quant à la position relative des divisions, elle nous est naturellement indiquée par les rapports qu'ont entre elles les diverses formes du fruit. A une extrémité, les Siliqueuses bivalves, formant par le genre Héliophile, à fruit marqué d'étranglement mais encore valvaire, le passage aux Lomentacées, lesquelles tiennent également, par leurs divers genres, aux précédentes et aux Siliculeuses : ensuite, les Siliculeuses pures, se rattachant aux Lomentacées par les Cloisonnées, groupe de De Candolle qui ne compte que deux plantes (Pleurorhizées), et dont nous faisons seulement une première section des Alyssinées, tribu des Latiseptées, après lesquelles viennent les Angustiseptées et les Nucamentacées; ces dernières comprenant toutes les Latis et les Angustis indéhiscentes. Nous arrivons ainsi à proposer la classification suivante (à cadre complet de vingt tribus seulement), dans laquelle se trouve opérée la réunion des Spirolobées et des Diplécolobées, sous le nom de Diplospirolobées.

» *Sous-ordre I.* — Siliqueuses. Tribus 4 : Pleurorhizées ou Arabidées, Notorhizées ou Sisymbriées, Orthoplocées ou Brassicées, Diplospirolobées ou Héliophilées.

» *Sous-ordre II.* — Lomentacées. Tribus 4 : Pleurorhizées ou Cakilinées, Notorhizées ou Ankoniées, Orthoplocées ou Raphanées, Diplospirolobées ou Erucariées.

» *Sous-ordre III.* — Latiseptées. Tribus 4 : Pleurorhizées ou Alyssinées, section *a*, ou Anasticées, section *b*, ou Alyssinées vraies, Notorhizées ou Camélinées, Orthoplocées ou Vellées, Diplospirolobées ou Subulariées.

» *Sous-ordre IV.* — Angustiseptées. Tribus 4 : Pleurorhizées ou Thlaspidées, Notorhizées ou Lépidinées, Orthoplocées ou Psychinées, Diplospirolobées ou Senebierées.

» *Sous-ordre V.* — Nucamentacées. Tribus 4 : Pleurorhizées ou Euclidées, Notorhizées ou Isatidées, Orthoplocées ou Zillées, Diplospirolobées ou Buniées.

» Il nous a paru qu'on ne devait pas subdiviser les Lomentacées en Siliqueuses et Siliculeuses, les Nucamentacées en Latiseptées et Angustiseptées, par plusieurs raisons, et surtout : 1° parce que c'est précisément dans les premières que se trouvent la plupart de ces Crucifères, dont le fruit est intermédiaire à la silique et à la silicule; 2° parce que tout en n'étant pas arrêté par les silicules loculaires des *Isatis, Dipterygium, Myagrum*, etc., dont les sutures rapprochées ou éloignées représentent des cloisons étroites ou larges, nous ne trouvons guère dans les secondes que le seul *Isatis* qui

puisse être considéré comme angustiseptė. Nous n'admettons pas le groupe des Schizopétalées dont le genre type, qui n'a d'ailleurs pas plus quatre cotylédons que les *Lepidium sativum* et *L. spinescens* n'en ont que six, rentre dans les Héliophilées par ses cotylédons linéaires spiralés, tandis que le *Perreymondia* appartient aux Sisymbriées par sa radicule appuyée sur le dos de deux cotylédons élargis. Que si, en raison des pétales singulièrement pinnatifides et de l'habitat commun, on ne formait qu'un genre du *Schizopetalon* et du *Perreymondia*, ce genre complexe devrait être placé dans les Siliqueuses notorhizées où il serait, par ses cotylédons biformes, ce qu'est le *Lepidium* au milieu des Angustiseptées notorhizées....

» Nous ne terminerons pas cette Note sans rappeler que De Candolle avait disposé les tribus et les genres en tableau à double entrée comme les Tables de Pythagore, où les divisions verticales présentaient les plantes rangées d'après la forme de l'embryon, les divisions horizontales d'après celle des fruits, et qu'il laissait le choix entre les deux systèmes, tout en se déclarant pour le premier.... »

CHIMIE. — *Action de la vapeur d'eau à des températures et pressions variables, sur les carbonates de soude, de baryte, de chaux, de manganèse, de plomb et d'argent.* (Mémoire de M. **Jacquelain**.)

(Commissaires, MM. Payen, Balard.)

« Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, je donne, dit l'auteur :

» 1°. Une méthode d'analyse pour les carbonates;

» 2°. La composition de deux nouveaux carbonates de magnésie :

$$4(CO^2), 5(MgO), 10(HO); \quad 5(CO^2), 6(MgO), 14(HO);$$

» 3°. La détermination de l'équivalent de la magnésie, 252,55;

» 4°. La composition de trois nouveaux sulfates de manganèse :

$$4(SO^3 MgO), 7(HO); \quad 4(SO^3 MgO), 9(HO); \quad 2(SO^3 MgO), 5(HO);$$

» 5°. La composition de deux nouveaux carbonates de soude :

$$CO^2 NaO, 9(HO); \quad CO^2 NaO, 10(HO); \quad CO^2 NaO, 15(HO);$$

» 6°. La préparation des carbonates et bicarbonates de potasse, de soude, le plus saturés possible.

» 7°. Je démontre : 1° que le carbonate de soude en fusion perd de l'acide carbonique, même en présence d'un courant de gaz CO^2 sec et pur;

2° que les carbonates alcalins, terreux et métalliques sont décomposés partiellement par la vapeur d'eau, à la température rouge pour les premiers, et pour tous, à 100 degrés centigrades; à 25, à 12 degrés sous la pression ordinaire et dans le vide.

» 8°. Enfin, j'en déduis les conséquences pour l'opération du marnage en agriculture. »

CHIRURGIE. — *Nouveau moyen de traitement de la surdité dans le cas d'une destruction plus ou moins complète de la membrane du tympan.* (Extrait d'une Note de M. Yearsley.)

(Commissaires, MM. Flourens, Roux, Velpeau.)

Ce moyen consiste dans l'introduction d'une boulette de coton imbibée d'eau distillée que l'on porte, à l'aide d'un instrument, jusqu'au fond du conduit, de manière à ce qu'elle se trouve en contact avec les lambeaux encore existants de la membrane du tympan. La perception plus ou moins nette des sons par le malade doit guider l'opérateur pour introduire plus ou moins profondément ce petit tampon; le malade lui-même peut, avec un peu d'exercice, apprendre à l'introduire convenablement. M. Yearsley annonce avoir obtenu, au moyen de ce procédé, des succès très-nombreux, et dans des cas qui semblaient sans ressources. Il rapporte trois observations récentes, dont nous nous contenterons de mentionner la dernière, qui est relative à une jeune fille traitée à Paris.

« Mlle G..., âgée de dix-sept ans, était devenue sourde à sept ans, à la suite d'une scarlatine. Depuis cette époque, elle n'a pas cessé d'avoir une otorrhée abondante, et aujourd'hui les deux membranes du tympan sont complétement détruites. La surdité est telle, que le bruit du métronome n'est pas perçu par la malade à 1 mètre de distance, et que le bruit d'une clochette, même tout près de l'oreille, n'est pas entendu. L'introduction du tampon de coton imbibé a produit un effet immédiat, et la clochette, dans quelque point de l'appartement qu'on la fît résonner, a été entendue. Le coton retiré, la surdité était aussi complète qu'auparavant; venait-on à le replacer, l'ouïe était aussitôt rétablie. Lorsque cette jeune fille aura acquis l'adresse nécessaire pour faire elle-même cette petite opération, elle pourra se passer des secours du médecin, et aura recouvré l'ouïe à un degré suffisant pour les besoins ordinaires de la vie. »

M. **Delabarre** fils, à l'occasion d'une communication récente de M. *Ancelon* sur une des causes les plus fréquentes des *accidents* causés par l'inhalation du *chloroforme* et de l'*éther*, revendique la priorité pour les principales indications contenues dans cette Note. « Ainsi, dit-il, M. Ancelon prétend avoir trouvé dans la plénitude de l'estomac une des principales causes d'accidents; or, non-seulement j'ai adressé à l'Académie de médecine, à cet égard, plusieurs Mémoires, mais encore, dans ma méthode d'éthérisation, publiée en 1847, j'insiste particulièrement, aux pages 21 et 22, pour que l'on n'éthérise que les sujets complétement à jeun. J'adresse cette brochure à l'Académie. »

(Renvoi à la Commission nommée pour une Note de M. Ancelon, sur le même sujet.)

M. **Blandet** adresse au concours pour le prix concernant les Arts insalubres trois opuscules dont il a fait précédemment l'objet de communications à l'Académie. « Les recherches dont j'ai consigné les résultats dans ces Mémoires établissent, dit l'auteur, les faits suivants nouveaux en pathologie :

» 1°. Il existe une colique de cuivre professionnelle : la colique des ouvriers ciseleurs, tourneurs, monteurs, fondeurs en bronze, reconnaît pour cause le cuivre, contrairement à l'opinion commune qui l'attribue au plomb. J'ai analysé les matières fécales, et j'en ai retiré du cuivre et pas un atome de plomb. 2° Les vapeurs de zinc produisent sur les ouvriers un ensemble de phénomènes nerveux qui n'avaient encore été ni signalés ni décrits. Le zinc, agent antispasmodique, trouble le système nerveux, et produit l'asthme particulier aux fondeurs. 3° L'action topique externe des poussières arsenicales a été décrite par moi pour la première fois. Elle produit une éruption pustuleuse avec œdème de la peau, et un coryza entretenu par des petits ulcères de la muqueuse nasale. »

(Renvoi à la future Commission du prix concernant les Arts insalubres.)

M. **Burq** adresse un supplément à ses précédentes Notes, sur l'emploi des armatures métalliques, et résume lui-même, dans les termes suivants, sa nouvelle communication.

« Dans la plupart des paralysies qui ne tiennent ni à une désorganisation, ni à une compression violente et ancienne de la pulpe nerveuse, les applications de certains métaux à la peau donnent lieu, au bout d'un temps qui varie entre une heure et quelques minutes, aux phénomènes suivants :

» 1°. Fourmillement; 2° retour au sentiment du tact d'abord, puis à celui de la douleur; 3° chaleur et quelquefois sueur.

» Ces phénomènes, que nous indiquons dans l'ordre de leur apparition, ont leur maximum d'intensité sous le métal, s'irradient de là vers les parties voisines, persistent un temps plus ou moins long après l'enlèvement du métal, et disparaissent ensuite dans un ordre inverse à celui où ils se sont montrés. »

M. **Passot** présente un complément à ses précédentes communications sur l'*analyse des mouvements dans les trajectoires coniques.*

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet.)

A la suite de cette Note, M. **Passot** prie l'Académie de regarder comme non avenue la demande qu'il lui avait adressée précédemment à l'effet d'être compris dans le nombre des candidats pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de M. *Francœur.*

M. le docteur **Mathieu** demande l'ouverture d'un paquet cacheté qu'il avait déposé en date du 7 mai. Le paquet, ouvert en séance, contient la description d'un *nouvel instrument pour découper les allumettes.*

Cet instrument, dont il serait difficile de donner une idée sans entrer dans de longs développements ou sans le secours d'une figure, consiste en une espèce de rabot armé de deux lames situées perpendiculairement l'une à l'autre. En se servant de cet outil comme d'un rabot ordinaire, on peut, suivant l'auteur, obtenir d'une planche préalablement divisée dans le sens de l'épaisseur par neuf traits de scie, obtenir jusqu'à 1 200 bois d'allumettes dans une heure de travail.

M. **de Paravey** appelle l'attention sur une substance célèbre dans la matière médicale des Chinois et qui est désignée dans leurs livres sous le nom de *ou-poey-tse* ou *ou-pey-tse.* Il réunit les divers renseignements donnés par les écrivains européens sur cette substance, qui paraît être une sorte de galle douée d'un pouvoir astringent très-notable, et il y joint quelques-uns de ceux que fournissent les ouvrages chinois. L'arbre sur lequel se développe cette excroissance, qui sert de nid à des insectes, paraît être une sorte de frêne, et cet arbre, comme un de nos frênes d'Europe, produit une sécrétion qui, du reste, au lieu d'être sucrée comme la manne, semble, d'après le nom donné à l'arbre, avoir un goût salin. Le *ou-pey-tse* est, dit-on, em-

ployé avec succès contre la diarrhée, et M. de Paravey pense qu'il eût été à désirer qu'on en pût faire l'essai dans les cas de choléra.

(Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Duméril et Milne Edwards.)

M. Lesnard adresse la figure de son *propulseur à rames,* appareil sur lequel un Rapport a été demandé dans la précédente séance par la Commission d'enquête sur la marine.

(Renvoi à la Commission nommée dans la séance du 28 janvier.)

M. Crusell ayant demandé précédemment le renvoi à une Commission de diverses Notes qu'il avait adressées successivement et qui ont rapport à ce qu'il nomme la *méthode électrolytique,* les paquets cachetés reçus dans les séances des 6 mars et 1er mai 1848, 19 février, 19 mars et 4 juin 1849, sont ouverts par M. le Secrétaire, et les Notes qui y étaient contenues sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Andral, Roux et Lallemand.

M. Letillois, qui avait précédemment adressé une Note sur la phosphorescence du copal échauffé, présente une observation de même nature concernant la *phosphorescence acquise par l'huile de lin soumise pendant un certain temps à l'ébullition.*

(Renvoi à l'examen de M. Chevreul qui avait déjà été chargé de prendre connaissance de la première Note.)

M. Brachet présente une Note ayant pour titre : *Application des papiers photogéniques à l'imprimerie sans caractères métalliques.*

(Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE. — *Note sur la conductibilité superficielle des corps cristallisés pour l'électricité de tension; par* M. G. Wiedemann.

« Il y a déjà quelque temps que MM. Hausmann et Henrici, en étudiant la conductibilité électrique des minéraux, ont observé sur certains cristaux à structure lamellaire ou fibreuse très-prononcée, tels que la malacolithe,

une différence du pouvoir conducteur en divers sens. Un peu plus tard, M. Riess, en voulant perforer une plaque de mica à l'aide de l'étincelle d'un flacon de Leyde, vit presque toujours la décharge, au lieu de transpercer directement la plaque, s'épancher à sa surface vers des points de moindre résistance. Ces observations étaient de beaucoup antérieures aux belles expériences de M. de Senarmont sur la conductibilité thermique des cristaux. A peine ces expériences furent-elles publiées, que je soupçonnai la possibilité d'en effectuer de pareilles pour l'électricité. L'urgence d'employer des cristaux peu conducteurs me fit aussitôt renoncer à l'usage du courant galvanique. Voici le procédé auquel je m'arrêtai : je saupoudrai d'une poudre légère, telle que le lycopodium, ou un mélange de minium et de soufre, une lame de gypse cristallisé. Une pointe métallique isolée appuyait au centre de la lame; par cette pointe je dirigeai le flux d'électricité positive, qui s'échappe du bouton d'une bouteille de Leyde isolée. Je vis alors la répulsion électrique balayer la poudre autour de la pointe, et mettre ainsi à découvert un espace dont les dimensions n'étaient pas égales dans tous les sens. En effet, sa plus grande étendue était normale à une ligne parallèle à l'axe principal du cristal. Il était facile à démontrer que ce résultat était indépendant de la forme de la section transversale de la pointe, qui aurait pu déterminer des courants d'air plus forts dans un sens que dans l'autre; car, d'abord, en faisant changer la pointe de position autour de son axe, la figure électrique restait orientée de la même manière, et d'ailleurs, en substituant une plaque de verre à la lame cristallisée, la poudre fuyait la pointe en découvrant un cercle plus ou moins parfait. Le premier fait établi, j'ai fait des recherches ultérieures sur des échantillons choisis d'arragonite, d'apatite, de spath d'Islande, de tourmaline, de sulfate de baryte, de sulfate de strontiane, d'épidote, de feldspath, de borax, de spath-fluor, de sel gemme. Parmi les cristaux artificiels, j'ai étudié l'alun et l'acétate de cuivre et de calcium ($CuOS + CaOS + 8HO$). Ces recherches m'ont conduit aux résultats suivants :

» 1°. L'orientation de la figure électrique est indépendante de la direction des stries qui sillonnent la surface de certains cristaux.

» 2°. Sur des cristaux meilleurs conducteurs, tels que le feldspath, le phénomène change de face. La poudre, en ce cas, n'est plus chassée du voisinage de la source du rayonnement électrique. Au contraire, elle y adhère plus fortement. C'est ce qui s'observe en frappant le cristal de petits coups redoublés, de manière à voir tomber l'enduit poudreux : on voit alors, autour du centre du rayonnement, subsister une aire elliptique cou-

verte de poudre. Malheureusement, le contour de cette aire n'est pas assez net pour qu'il soit possible d'en fixer plus exactement le caractère géométrique.

» 3°. Sur l'arragonite, l'apatite, le spath calcaire, la tourmaline, le grand axe de cette apparence elliptique est parallèle à l'axe principal du cristal; sur les autres cristaux qui n'appartiennent pas au système régulier, elle y est perpendiculaire. Quant aux cristaux réguliers, l'ellipse s'y trouve transformée en cercle comme sur le verre.

» 4°. D'après cela, posant en principe que la plus grande étendue des figures électriques est censée répondre à la direction dans laquelle le cristal conduit le mieux l'électricité, et cherchant à rattacher ce nouvel ordre de faits aux propriétés optiques des milieux cristallisés, on pourrait formuler la conclusion que voici : Sur les cristaux négatifs, la direction de conductibilité maximum coïncide avec l'axe principal des cristaux; sur les cristaux positifs, au contraire, cette direction est normale au même axe, à l'exclusion toutefois du feldspath, qui paraît suivre la loi opposée.

» J'ai communiqué les détails de ces expériences à la Société de Physique de Berlin, il y a déjà un an, dans sa séance du 2 février 1849; ils se trouvent imprimés, d'ailleurs, dans les *Annales de Poggendorff*, v. LXXVI, cahier de mars 1849, ainsi que dans les *Archives des Sciences physiques et naturelles*, de M. de la Rive, cahier de septembre 1849. Si j'ai osé, aujourd'hui, rappeler mon travail à l'Académie, c'est qu'il pourrait servir, peut-être, à jeter plus de lumière sur les remarquables phénomènes dont M. de Senarmont vient de l'entretenir dans sa séance du 17 décembre 1849. (*Comptes rendus*, tome XXIX, page 750.) »

M. le **Consul de la Hesse électorale** demande, au nom de l'auteur M. *Schreiber*, l'autorisation de reprendre un Mémoire adressé en 1842 à l'Académie pour un concours concernant la *vaccine*.

Plusieurs Membres font remarquer que cette demande ne peut être accordée; le règlement, en effet, exige que les pièces adressées pour un concours restent dans les archives de l'Académie, les auteurs pouvant d'ailleurs être autorisés à en faire prendre copie.

M. **Serres** fait remarquer que l'observation de cet article du règlement devient, dans le cas présent, d'autant plus nécessaire que le Mémoire en question renferme un certain nombre de faits qui ont de l'importance pour une question dont auront à s'occuper les Membres de la Commission des prix

de Médecine et de Chirurgie, et il demande, en conséquence, que le Mémoire de M. Schreiber soit mis à la disposition de la Commission.

M. **Bayard** annonce l'intention de soumettre au jugement de l'Académie un Mémoire concernant l'*influence qu'exerce la vaccine sur la mortalité*, Mémoire dans lequel il doit soutenir la thèse déjà émise sur la même question par M. Carnot.

M. **Arago** annonce, à cette occasion, que M. Carnot, après avoir discuté avec l'un des Commissaires, M. Mathieu, les chiffres de mortalité sur lesquels il s'appuyait, a renoncé, sans abandonner formellement son opinion, à obtenir un Rapport dont les conclusions n'eussent probablement pas été favorables.

M. **Dudouit** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des *candidats* pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de M. *Francœur*.

(Renvoi à la Commission chargée de présenter une liste de candidats.)

M. **Lemancel** exprime le désir de soumettre au jugement de l'Académie un travail imprimé sur le *mal de mer*.

Le règlement ne permet pas qu'un ouvrage imprimé soit renvoyé à une Commission spéciale; mais ce livre, qui d'ailleurs n'est pas encore parvenu à la bibliothèque, pourra être compris dans le nombre des ouvrages imprimés ou manuscrits sur lesquels aura à se prononcer la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* adressés l'un par M. **Billod**, l'autre par M. **Pasteur**.

A 4 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

Dans ce comité, on a entendu le Rapport fait par M. **Combes**, au nom de la Commission qui avait été chargée de se prononcer sur les diverses *inventions ayant pour objet de rendre un art ou une profession moins insalubre*.

Les conclusions du Rapport sont :

1°. Qu'un prix de 2 500 fr. soit accordé à M. **Leclaire** pour la *préparation*

en grand du blanc de zinc et son application à la peinture en bâtiments au moyen d'un siccatif, l'huile manganésée;

2°. Qu'un prix de 2 500 fr. soit accordé à M. **Rocher** pour un *appareil économique à distiller l'eau de mer à bord des navires, en y employant la chaleur des appareils culinaires.*

L'Académie, consultée sur les sommes attachées à ces deux prix, adopte les conclusions de la Commission.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

ERRATA.

(Séance du 28 janvier 1850.)

Page 60, *ajoutez* le paragraphe suivant :

M. **Augustin Cauchy** dépose sur le bureau un exemplaire du *Mémoire sur les systèmes isotropes de points matériels*, qui doit paraître prochainement dans le Recueil des *Mémoires de l'Académie*.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 4 février 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850 ; n° 4; in-4°.

Mémoire sur les systèmes isotropes de points matériels; par M. AUG. CAUCHY. (Extrait du tome XXII, non encore publié, des *Mémoires de l'Académie des Sciences.*) In-4°. (Ce Mémoire a été présenté par l'auteur dans la séance du 28 janvier 1850.)

Cours élémentaire de Chimie; par M. V. REGNAULT ; 4e partie : *Chimie organique;* 1 vol. in-12.

Cours élémentaire de Chimie; par le même; 2e édition; 4 vol. in-12. Paris, 1849-1850.

Essai sur la Boulangerie en France, avec projet de loi sur cette importante question; par M. BRESSON, ingénieur civil; *accompagné de quelques annotations par la Société d'Émulation de Rouen.* Rouen, 1850; in-8°.

De la flamme à petites dimensions employée contre la douleur, la débilité, la torpeur, etc., faisant suite au Traité de la Dérivation; par M. L.-F. GONDRET ; 2e édit. Paris, 1847; in-8°.

Traitement de la fièvre intermittente, mis à la portée du public; par le même ; 1 feuille in-8°.

Maladies des professions insalubres; par M. BLANDET. Paris, 1845, brochure in-8°.

Méthode d'éthérisation par le chloroforme et l'éther sulfurique, expliquant les différentes causes des insuccès et des accidents nerveux qui se manifestent quelquefois pendant l'éthérisation : moyens à employer pour prévenir ces accidents; par M. A. DELABARRE fils. Paris, 1847; broch. in-8°.

Société fraternelle des Protes des Imprimeries typographiques de Paris. — Notice sur R.-F. VALENTIN, prote de l'imprimerie de MM. Plon frères. Paris, 1849; brochure de douze pages in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2 série; tome III, n° 4; janvier 1850.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 3; 1er février 1850; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique;* volume X; n° 1.

Inquiries... *Recherches sur quelques modifications dans la coloration du verre par les oxydes métalliques. Note lue en septembre 1849 à la réunion de l'Association britannique, établie à Birmingham, par* M. BONTEMPS. (Extrait du *Philosophical Magazine*, vol. IX.)

Teorica... *Théorie des nombres; Note* du professeur P. VOLPICELLI, *lue le 23 septembre 1849 à l'Académie des Nuovi Lincei.*

Rapporto... *Rapport de* M. P. VOLPICELLI, *fait, le 22 avril 1849, à l'Académie des Nuovi Lincei, sur un Mémoire de* M. MARIANINI, *concernant l'action magnétisante des courants électriques momentanés.*

Rapporto... *Rapport de* M. P. VOLPICELLI, *fait, le 23 septembre 1849, à l'Académie des Nuovi Lincei, sur un Mémoire de* M. MARIANINI, *relatif à l'influence des métaux dans la magnétisation du fer par l'étincelle électrique.*

Untersuchungen... *Recherches sur la division de la lemniscate et application de ces recherches à la théorie des nombres; par* M. G. EISENSTEIN.

Gazette médicale de Paris; n° 5; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 13 à 15.

L'Abeille médicale; n° 3; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 FÉVRIER 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Thenard** donne des nouvelles de la santé de M. *Gay-Lussac*. Une Lettre de M. Magendie, qui est maintenant près de l'illustre Académicien, donne lieu de penser que l'amélioration qui s'était manifestée depuis quelques jours va se prononcer de plus en plus, et que le malade pourra prochainement être ramené à Paris.

ASTRONOMIE. — *Remarques sur le Mémoire de* M. O. de Struve, *relatif à la parallaxe de l'étoile d'Argelander* (1830 *Groombridge*); *par* M. **Faye**.

« Dans la Note que j'ai eu l'honneur de lire devant l'Académie, dans la séance du 28 janvier, j'ai dû me borner à exprimer l'impression qu'une première et rapide lecture du Mémoire de M. O. de Struve avait produite sur moi, et remettre à une autre séance la discussion plus détaillée de ce beau travail. Cependant, je faisais déjà pressentir qu'il fallait distinguer soigneusement entre les diverses conclusions de ce Mémoire; car, tandis que les conclusions négatives paraissaient parfaitement fondées et déposaient clairement de l'impossibilité de la forte parallaxe à laquelle j'avais été moi-même conduit, par mes recherches, les conclusions positives, au contraire, quant

à la valeur réelle de la parallaxe controversée, ne paraissaient avoir ni la même portée, ni le même poids. Une parallaxe qui attribue à l'étoile d'Argelander une vitesse de 251 lieues par seconde, et qui laisse également indécis entre 140 et 1700 lieues, me paraissait improbable, sinon formellement inadmissible. Les plus simples suggestions du sens commun tendent, en effet, à nous faire considérer les étoiles les plus brillantes comme étant les plus voisines; la méthode des parallaxes différentielles est basée uniquement sur cette opinion. Or un mouvement propre considérable est un indice encore plus positif de proximité relative, et l'on sait que ces deux à priori ont été confirmés pleinement jusqu'ici par l'observation directe, témoin α Lyre, α Centaure, 61 du Cygne.

» Dans le cas particulier dont il s'agit, je n'ai pas voulu dire autre chose; et sans avoir de motif de rejeter absolument une énorme vitesse, hors de proportion avec celle des étoiles où cette vitesse doit déjà être plus grande que partout ailleurs, j'ai déclaré qu'entre certaines limites, la parallaxe la plus probable devait correspondre à la vitesse minimum. Maintenant je crois pouvoir montrer que les observations étudiées en elles-mêmes, en dehors de toute idée préconçue, conduisent précisément au même résultat.

» Une première remarque ressort de l'examen de ces observations : c'est que si l'on néglige les corrections empiriques, et si l'on soumet au calcul les seules comparaisons de l'étoile d'Argelander avec l'étoile de 9e grandeur que j'avais adoptée, on trouve, pour la première, une parallaxe de 0",3 (*); et cette valeur satisfait aux observations mieux que les autres systèmes dont il va être parlé. Donc l'emploi d'une seconde étoile, beaucoup moins favorablement située, et les corrections empiriques appliquées par M. de Struve, ont eu ce résultat d'abaisser de 0",3 à 0",03 l'effet apparent de la parallaxe. Nous voilà donc conduit à examiner avec soin si ces modifications sont réellement fondées, et, puisqu'elles jouent un si grand rôle dans les calculs, à les soumettre à une analyse minutieuse.

» Lorsqu'on cherche à bissecter une étoile par un fil mobile, presque toujours de petites ondulations rapides et irrégulières font sauter l'étoile tantôt au-dessus, tantôt au-dessous du fil, et l'observateur doit chercher à prendre le milieu de ces petits écarts, qui n'auraient pas lieu dans une atmosphère parfaitement calme. L'amplitude de ces oscillations augmente d'ailleurs à mesure qu'on se rapproche de l'horizon. M. de Struve n'a point

(*) Plus exactement 0",28; le mouvement propre ne différerait pas alors de 0",05 avec celui que j'ai déduit plus loin des anciennes et des nouvelles observations différentielles.

suivi la marche ordinaire; pour éviter une erreur de nature plus grave, il a observé la première bissection qui se produisait spontanément, et il a obtenu ainsi, suivant le signe de l'angle horaire et suivant la saison de l'année, des distances trop grandes ou trop petites de toute l'amplitude d'une demi-oscillation. Or il attribue à cette amplitude une valeur constante de 0",085; et, à ce sujet, voici trois objections :

» 1°. Cette oscillation continuelle des images stellaires paraît en général sensiblement plus grande que 0",17; 2° elle doit varier d'une époque de l'année à l'autre, suivant qu'on observe plus ou moins près de l'horizon; 3° elle joue ici, en vertu de la disposition des observations même, un rôle identique à celui de la parallaxe. L'introduction de cette correction empirique me paraît donc fâcheuse pour le résultat définitif d'une recherche si délicate.

» La seconde difficulté provient d'une deuxième correction empirique également appliquée par M. de Struve. La distance des deux étoiles de comparaison devant demeurer constante, si l'on suppose leur parallaxe nulle, les variations indiquées pourtant par l'observation dans ces distances peuvent avoir été produites par des causes quelconques agissant sur la lunette, pour en changer peu à peu la direction. M. O. de Struve applique donc une correction, en supposant ces petits changements proportionnels aux temps écoulés : mais ces variations pourraient fort bien dépendre d'une tout autre cause; par exemple, dans les mesures héliométriques, elles varient à peu près comme les distances, et alors la correction de M. de Struve serait inexacte.

» Voici donc mon opinion : d'une part, les corrections empiriques ne sont pas suffisamment justifiées; d'autre part, l'emploi d'une seconde étoile de comparaison beaucoup plus éloignée que la première, a augmenté très-probablement les erreurs dans un sens défavorable à la parallaxe.

» Quoi qu'il en soit, j'emploierai ces deux étoiles de comparaison dans les calculs suivants; mais, pour éliminer autant que possible les corrections empiriques, je donnerai aux équations de condition la forme suivante :

$$-144'',441 + d\Delta + t \, . \, 2(m + dm) + p \, . \, 2\pi = -\Delta a + \Delta b,$$

m étant le mouvement propre et π la parallaxe de l'étoile d'Argelander. La première correction s'y trouve complétement éliminée; quant à la seconde, elle s'y trouverait réduite au tiers de la valeur adoptée par M. de Struve, puisque le temps auquel elle doit être censée proportionnelle n'est plus $3^m 6^s$, mais $3^m 6^s - 2^m$. Je la négligerai donc totalement.

	Équations de condition.				Nombre des observ.	Erreurs probables.	Poids adoptés.	Calcul moins observat.
(1)	$1\,d\Delta$	$-0,796.2dm$	$-0,437.2\pi$	$=-0'',063$	6	$\pm 0'',079$	5	$+0'',029$
(2)	1	$-0,442$	$+0,649$	$+0,074$	14	0,062	10	$-0,055$
(3)	1	$-0,298$	$+0,437$	$-0,254$	6	0,111	4	$+0,260$
(4)	1	$+0,132$	$-0,570$	$+0,219$	2	0,108	2	$-0,274$
(5)	1	$+0,379$	$+0,261$	$+0,148$	4	0,119	3	$-0,163$
(6)	1	$+0,558$	$+0,620$	$-0,004$	9	0,036	15	$+0,006$
(7)	1	$+1,174$	$-0,518$	$-0,118$	6	0,063	7	$-0,048$

» Les poids sont intermédiaires entre ceux qui sont indiqués par le nombre des observations, et ceux qui sont fournis par les erreurs probables déduites directement de l'accord des mesures faites dans les mêmes circonstances.

» On en tire, par la méthode des moindres carrés :

$d\Delta = -0'',023$; $dm = -0'',008$, et $\pi = +0'',027$ avec l'erreur probable $\pm 0'',037$.

» Le mouvement propre de 1830 Groom. serait donc $-5'',759 \pm 0'',029$, ce qui s'accorde, dans les limites des erreurs probables, avec le mouvement propre conclu des différences observées depuis Lalande, et que je trouve, pour $1840+t$, égal à $-5'',7311 - 0,000099 \times t$, avec l'erreur probable extrêmement faible $\pm 0'',0049$.

» Les observations ramenées à 1840,0 par la seule précession, sont, en effet, représentées comme il suit :

	$\delta - \delta'$	poids	calc — obs	
1794 mars 25	$\delta - \delta' = 5'41'',58$	poids $= 4$	calc — obs $= +0'',02$	Lalande ;
1828 avril 28	2 25,34	1	$+0,98$	Bessel ;
1829 mai 5	2 21,63	1	$-1,14$	Bessel ;
1846 avril 12	0 43,76	4	$-0,32$	Faye ;
1847 avril 10	0 37,82	4	$-0,08$	Faye ;
1848 avril 6	0 31,937	16	$+0,092$	O. Struve ;
1849 avril 9	0 26,288	9	$+0,021$	O. Struve.

» Les observations étant faites à peu près aux mêmes époques vers le maximum de la parallaxe, l'influence de celle-ci est nulle sur le mouvement propre conclu.

» Ainsi le mouvement propre relatif de 1830 Gr. conclu des observations de M. de Struve s'accorde avec celui qu'on déduit des anciennes et des nouvelles observations différentielles depuis plus d'un demi-siècle. En outre, les observations sont représentées par une parallaxe de 0'',03 avec une précision qui ne s'éloigne pas beaucoup de celle qu'on déduit immédiatement

de la comparaison des observations, indépendamment des valeurs attribuées inconnues.

» Il n'en serait plus de même si l'on attribuait à la parallaxe une valeur de 1″. Ainsi, le travail de M. de Struve établit, d'une manière péremptoire, que la parallaxe est certainement bien au-dessous de 1″. Les doutes qui pouvaient subsister à cet égard, malgré les excellents travaux de MM. Peters, Schlueter et Wichmann, sont donc complétement levés.

» Mais c'est là la seule conclusion positive qu'il soit permis, ce me semble, de tirer du travail de M. de Struve. En effet, sans même tenir compte des remarques précédentes et de la parallaxe de 0″,3, qui satisfait si bien aux observations de celle des deux étoiles de comparaison que j'ai employée, on voit facilement que, sur les sept équations fondamentales, en lesquelles se résument les quarante-sept observations de M. de Struve, quatre donnent une parallaxe positive de 0″,1, tandis que les trois autres ne peuvent donner qu'une parallaxe négative aussi de 0″,1 environ.

» Cette remarque conduit à faire soupçonner la présence de petites erreurs régulières dont les observations seraient encore affectées. De plus, les mêmes causes qui ont engendré cette petite parallaxe négative ont bien pu, à mon avis, atténuer l'effet de la vraie parallaxe dans les autres équations. Si ce raisonnement est fondé, il faudrait donc modifier les conclusions de M. de Struve, en ce sens, que la parallaxe cherchée est comprise entre 0″,3 et 0″,1, et que, en tout cas, elle ne saurait tomber au-dessous de 0″,1. La vitesse linéaire de l'étoile d'Argelander serait ainsi comprise entre 30 et 85 lieues par seconde, ce qui, je l'avoue, me paraît plus satisfaisant, de toutes manières, qu'une vitesse comprise entre 160 et 1700 lieues par seconde.

» Je soumets ces remarques à l'appréciation de M. de Struve, tout en déclarant ici que, d'avoir mis ainsi hors de doute une parallaxe si faible et une vitesse encore si considérable dans l'étoile d'Argelander, me paraît un des résultats les plus importants de l'astronomie stellaire.

» Toutes les théories que l'on pourra hasarder dorénavant sur la constitution du système d'étoiles dont notre Soleil fait probablement partie, devront expliquer ces faits si frappants, seules données vraiment positives que l'observation puisse fournir.

» Nous voyons en même temps quel degré de confiance méritent les déterminations analogues fournies par l'instrument de Poulkova à M. Peters, et même, malgré des anomalies encore inexpliquées, les travaux de MM. Schlueter et Wichmann obtenus à l'aide du célèbre héliomètre de Kœnigsberg.

» Mais nous voyons en même temps combien il serait à désirer de pouvoir resserrer définitivement cette difficile parallaxe entre des limites plus étroites. Cela est-il possible dans l'état actuel de l'astronomie? C'est là la question qu'il me reste à examiner.

» Le moyen dont j'ai parlé dans l'avant-dernière séance ne peut servir qu'à lever une objection faite par M. de Struve père; il laisse, du reste, subsister toutes les difficultés inhérentes à la comparaison de deux étoiles très-distantes l'une de l'autre.

» Quant à la méthode adoptée par M. Otto de Struve, elle me paraît épuisée; M. O. de Struve a fait tout ce qu'il est humainement possible de faire avec le grand équatorial de Poulkova. De nouvelles séries d'observations ne feraient pas disparaître les très-petites causes d'erreurs régulières dont on peut soupçonner l'existence dans le cas particulier de l'étoile d'Argelander. Je crois que, pour réussir complétement, il faut recourir à de nouveaux moyens. S'il s'agit désormais d'une fraction très-petite de la seconde, il ne nous est plus permis de considérer comme purement accidentelles des causes régulières d'erreur, comme s'il s'agissait d'une fraction plus notable. En voici une, par exemple, dont les astronomes ne se sont jamais préoccupés, du moins à ma connaissance.

» Ils tiennent compte des réfractions subies par les rayons lumineux dans l'atmosphère, jusqu'à l'objectif; mais, à partir de l'objectif jusqu'au réticule, on n'a pas cru devoir rechercher si la trajectoire lumineuse pouvait rester constamment rectiligne dans tous les cas.

» En d'autres termes, les astronomes supposent tacitement à l'air enfermé dans le tube de leur lunette, la même densité, la même homogénéité qu'à l'air ambiant. Or il n'en peut être ainsi, en toute rigueur, que par exception. La température, en effet, varie constamment, et, quelque soin que l'on apporte, comme à Poulkova, à égaliser la température intérieure de la salle avec celle de l'air extérieur, l'instrument lui-même, et, par suite, la colonne d'air qu'il renferme sont toujours en retard sur ces variations. D'ailleurs certaines parties se refroidissent par un rayonnement libre vers le ciel; d'autres parties, au contraire, sont protégées de tous côtés. Il y a plusieurs années, j'avais cherché à expliquer ainsi les anomalies que présentent certains genres d'observation où la réfraction ordinaire n'intervient pas, et des expériences directes m'ont prouvé que si, par exemple, les observations par réflexion au cercle mural, combinées avec les observations directes, ne donnent pas le même zénith, c'est, en partie, à une distribution inégale de la température dans la colonne d'air de la lunette qu'il faut l'attribuer. Je suis même par-

venu à produire artificiellement des déviations de plusieurs secondes en introduisant, avec toutes les précautions convenables, un peu d'air chaud dans la lunette. Rien ne peut éliminer cette cause d'erreur dans les combinaisons instrumentales actuelles. Elle explique, par exemple, la célèbre flexion de une seconde que Bessel attribuait à sa lunette, d'après le système d'observations dont je viens de parler, flexion qu'il trouva cependant nulle, par des mesures directes parfaitement incontestables.

» A la vérité, il s'agit ici, non pas de réfractions absolues, mais de différences de réfractions pour des étoiles éloignées de quelques minutes. Mais je vais citer deux exemples qui montrent que la cause dont il s'agit n'est pas toujours à négliger, même dans ce cas.

» Je me rappelle avoir observé plusieurs jours de suite Saturne avec une lunette qui restait toute la journée dans une salle exposée au midi et même aux rayons directs du Soleil. Je ne pouvais distinguer l'aplatissement ordinairement si sensible, surtout quand l'anneau est invisible, et il l'était à cette époque. Plus tard, dans une autre saison, l'aplatissement me frappait au premier coup d'œil. Ce fait singulier ne peut être expliqué que par une différence de température dans toute l'étendue de la colonne d'air de la lunette; et cette différence était produite par le rayonnement de la partie supérieure du tube, tandis que les parties inférieure et moyenne étaient maintenues chaudes par une épaisse planche de chêne qui la supportait. Peut-être certaines discordances relatives aux aplatissements planétaires, déterminés par divers astronomes, et à d'autres mesures encore plus délicates, seraient-elles expliquées par la même cause d'illusion.

» Voici un second exemple encore plus frappant encore, qui m'a fourni, non pas l'explication proposée ci-dessus pour les anomalies des déclinaisons absolues et des latitudes, mais bien celle relative à Saturne.

» M. Airy avait adapté, à Cambridge, un magnifique objectif de 12 pouces de Cauchoix, à un tube en bois afin de le soumettre à diverses épreuves préliminaires. Un jour, il aperçut avec étonnement que toutes les étoiles paraissaient barrées transversalement par une croix très-grande et très-brillante. De plus, le cône de lumière coupé par l'oculaire, ailleurs qu'à sa pointe, n'était pas rond, mais carré, avec les angles arrondis. M. Airy fit tourner le premier verre de l'objectif, puis le second verre, puis les deux lentilles ensemble; mais la mystérieuse apparence persistait. Heureusement, M. Airy ayant laissé la lunette en plein air, par hasard, pendant plusieurs heures, le phénomène avait disparu à son retour.

» L'explication se présenta aussitôt d'elle-même à l'illustre astronome; le

tube en bois était carré, formé de planches légères renforcées aux angles par des blocs de bois massif. La lunette ayant été exposée à l'air froid de la nuit, les planches minces s'étaient rapidement refroidies, mais non les blocs massifs. Il en était résulté une singulière disposition de couches d'air chaud et d'air froid dans toute la colonne d'air de la lunette, alternant avec les faces et les angles comme les dents d'un pignon, et les réfractions variées des pinceaux lumineux avaient produit ce singulier phénomène.

» Ce sont là des cas extrêmes. Mais il peut arriver souvent que les anneaux de diffraction qui produisent et terminent circulairement le disque des étoiles soient ainsi altérés et troublent l'exactitude du pointé.

» Cette cause d'erreur doit être plus sensible dans les observations faites à l'héliomètre, et c'est par elle que j'ai été tenté depuis longtemps d'expliquer les anomalies dont j'ai déjà entretenu l'Académie à propos de la parallaxe de M. Wichmann. M. Peters, en discutant devant l'Académie de Saint-Péterbourg une formule par laquelle j'avais représenté ces anomalies et dont l'argument était la longitude du Soleil, accordait que cette fonction du sinus et du cosinus de ⊙ représentait la marche moyenne de ces anomalies; toutefois il signalait des exceptions partielles, et il n'y aurait pas dû en avoir si l'erreur fût provenue, par exemple, d'une fausse correction pour les dilatations de la vis micrométrique; toutes les erreurs eussent alors suivi la marche de la température. Mais la cause que j'indique ici se prête à ces exceptions : elle dépend à la fois de la température de l'extérieur et de la température propre de l'instrument; dès lors les anomalies ne peuvent plus être aussi fidèlement reproduites jusque dans leurs détails, qu'elles le seraient dans tout autre cas moins complexe.

» Si l'on considère toutes les causes perturbatrices dont l'influence peut s'exercer sur la parallaxe de l'étoile d'Argelander; si l'on se pénètre bien de l'impossibilité de les faire entièrement disparaître, même par des mesures différentielles, à cause de la trop grande distance des étoiles de comparaison, on se trouvera conduit à s'adresser à de nouvelles méthodes. Il me reste à énoncer ici une proposition que je crois devoir faire à ce sujet.

» Le seul genre d'observations qui réunisse les avantages des déterminations absolues à ceux des mesures différentielles, c'est la mesure de très-faibles distances zénithales à l'aide d'instruments appropriés exclusivement à ce but. Quand on réduit ces distances à quelques secondes ou à quelques minutes d'arc, on peut se débarrasser à la fois de toutes les causes d'erreur. Ils ne reste plus que les erreurs accidentelles, qui s'éliminent naturellement dans un grand nombre d'observations. Mais il n'y a plus à se préoccuper de l'élasticité des mé-

taux, de la flexion des pièces les plus importantes de nos appareils, des déformations produites par la pesanteur, des dilatations irrégulières, du défaut d'équilibre des températures intérieures et extérieures, des erreurs des Tables de réfraction, de l'inexactitude des indications du thermomètre, enfin de toutes ces variations de nature inconnue qui ont fait si souvent le désespoir des astronomes. Tout cela peut être éliminé du même coup. Si la détermination définitive de cette difficile parallaxe, dont M. Otto de Struve vient de démontrer la petitesse, paraissait aux hommes de science un but digne de quelques efforts sérieux, je leur proposerais d'y appliquer ma lunette zénithale. Mais, pour cela, il faudrait la porter aux seuls endroits du globe où cet instrument puisse rencontrer l'étoile d'Argelander. L'observatoire de Lisbonne est précisément dans ce cas, et on pourrait y déterminer en même temps, par les mêmes procédés, la parallaxe d'une quinzaine d'étoiles de toute grandeur, depuis la première jusqu'à la sixième (*). L'observatoire de Washington, aux Etats-Unis, n'est pas aussi favorablement situé; il faudrait s'en éloigner de quelques lieues. De tous les appareils connus, ma lunette zénithale est celui qui s'applique le mieux dans ce cas. L'instrument des passages dans le premier vertical est un admirable appareil; mais il faut qu'il soit construit par un artiste aussi habile que les frères Repsold, et qu'il soit manié par un astronome aussi expérimenté que M. W. de Struve. Ma lunette peut être construite par tous les artistes, et confiée à tous les observateurs. L'ingénieux *Reflex-Zenith-Telescope*, que M. Airy a inventé et qu'il vient de faire construire pour l'observatoire de Greenwich, ne s'appliquerait point, je crois, à de si petites étoiles.

» M. Peters disait dernièrement que le premier besoin de l'astronomie stellaire était désormais de déterminer la parallaxe absolue des étoiles de divers ordres de grandeur, afin de vérifier la loi hypothétique de leur distribution dans l'espace. Si l'Etat consentait à favoriser les efforts des astronomes, les principales zones célestes qui passent au zénith des possessions françaises pourraient être étudiées dans un petit nombre d'années. Nous compterions les distances mesurées des étoiles fixes, non pas par sept ou huit, mais par centaines. Nous aurions en même temps déterminé en un grand nombre de lieux, avec une rigueur inusitée, la direction de la verticale, léguant ainsi à nos successeurs des points de repère certains pour l'étude de variations pos-

---

(*) Par malheur, cette étoile de 1re grandeur est α de la Lyre dont la parallaxe est bien connue.

sibles qui sont intimement liées avec les changements géologiques de l'intérieur du globe. Le même appareil pourrait être, en effet, confié par l'Etat successivement à tous nos observatoires.

» A mesure que les observatoires se multiplient, il est bon que les astronomes dirigent de plus en plus leurs efforts et leurs ressources vers l'étude spéciale de la portion du ciel la plus favorablement située pour eux, c'est-à-dire vers les zones zénithales. Même dans ce champ circonscrit, ils peuvent faire une ample moisson. Les parallaxes, les latitudes, les constantes de la nutation et de l'aberration, l'étude approfondie de quelques mouvements propres : voilà un champ de recherches assez vaste pour occuper plusieurs années de travail et justifier l'emploi d'instruments puissants. Si jamais l'astronomie stellaire doit faire des progrès considérables, ce sera surtout dans cette voie, inaugurée par Bradley, et si dignement parcourue par M. de Struve. L'étude des étoiles doubles, combinée avec celle des parallaxes et des mouvements propres, nous donnera, pour un grand nombre d'étoiles, la distance, la vitesse absolue et la masse.

» En terminant, je dois dire à l'Académie que M. Rieussec, horloger à Saint-Mandé, et inventeur de l'ingénieux chronomètre à pointage dont j'avais attribué l'entière invention au célèbre Breguet, a réclamé auprès de moi, pièces en main. Je m'empresse de rectifier l'erreur que j'ai commise involontairement à son préjudice. »

CHIMIE. — *Sur les huiles essentielles d'ail et de moutarde; par* M. Aug. Laurent.

« L'huile essentielle de moutarde donne naissance à des composés très-intéressants, mais dont la nature a été tellement obscurcie par le dualisme et la théorie des radicaux, qu'il est impossible de se faire une idée nette des rapports qu'ils ont soit entre eux, soit avec d'autres composés de la chimie organique.

» Voici, d'après l'École dont M. Swanberg est l'illustre continuateur, la théorie de ces composés :

» L'huile essentielle de moutarde est une combinaison de deux corps, » qui sont nécessairement inconnus, le sulfocyanogène et l'allyle, soit » $C^2N^2S^2 + C^6H^{10}$.

» Sous l'influence des alcalis et des sulfures, elle se change en oxyde et » en sulfure d'allyle (essence d'ail) $C^6H^{10} + O$ et $C^6H^{10} + S$.

» Mise en contact avec l'ammoniaque, elle se transforme en un alcaloïde,

» la *thiosinamine,* dont la formule $(C^2N^2,S^2 + C^6H^{10})H^6N^2$ nous fait voir
» que l'ammoniaque, par son adhérence intime avec sa copule, ne perd
» pas ses propriétés basiques.

» Traitée par l'oxyde de plomb, la thiosinamine se métamorphose en deux
» autres alcaloïdes :

la sinamine $H^6N^2(C^2N^2 + 3C^2H^2)$
et la sinapoline $H^6N^2(O^2 + C^{14}H^{18}N^2)$;

» on n'est pas bien certain que les atomes de celle-ci aient exactement
» l'arrangement que la copule indique.

» Sous l'influence de la potasse, la thiosinamine donne une huile X, qui
» renferme $C^{28}H^{50}N^6O^4S^4$, et qui, à cause de son odeur, pourrait bien
» être constituée ainsi :

$$2(C^2N^2S^2 + C^6H^{10}) + 2(C^6H^{10} + O) + H^6N^2 + H^4O^2.$$

» Il se forme en même temps un acide Y dont la formule est $C^8H^{14}N^2S^4$.
» C'est un hydracide qui renferme un radical analogue au xuthène, au
» phaïène, au sulfocyanogène, etc., et dont la constitution jette un jour
» inattendu sur la théorie des radicaux; la voici :

$$[(C^2N^2, S^2 + C^6H^{10}) + (H^2S + S)] + H^2.$$

» Cette formule prouve, jusqu'à l'évidence, que dans cet acide quelques
» atomes sont combinés, que d'autres sont copulés, enfin, qu'ils forment
» tous, avec l'hydrogène, un acide conjugué. »

» Si nous voulons débrouiller ce chaos, laissons de côté et les copules, et les radicaux imaginaires, et représentons l'acide carbonique bibasique, ou les carbonates et sulfocarbonates neutres et acides d'ammoniaque, par les formules synoptiques suivantes :

CO^3HH, CO^3AmAm, CO^3AmH,
CS^3HH, CS^3AmAm, CS^3AmH,

la carbamide ou $CO^3AmAm - 2Aq$ sera donc $CO\,Am^{-1}Am^{-1}$,
la carbanilide ou $CO^3AnAn - 2Aq$ » » $CO\,An^{-1}An^{-1}$.

J'appelle *sinapine* un alcaloïde encore inconnu, mais que les chimistes, qui possèdent de l'acroléine, ou de l'acétone, ou de l'essence de moutarde, produiront demain, s'ils le veulent, et dont la composition sera C^3H^7N.

» Ces données suffisent pour que, à l'inspection du tableau suivant, on saisisse la nature des combinaisons de l'essence de moutarde.

Formules synoptiques à 2 volumes.

SÉRIE AMMONIQUE.		SÉRIE MÉTHYNIQUE.		SÉRIE SINAPIQUE.	
		Méthylène	CH^2	......	C^3H^4
		Aldehyde méthyliq	$CH^2 + O$	Acroléïne	$C^3H^4 + O$
		Ac. formique	$CH^2 + O^2$	Ac. acroléïque	$C^3H^4 + O^2$
		Méthol	$CH^2 + H^2O$	Acétone	$C^3H^4 + H^2O$
		id. + H = B		*id.* + H = T	
		Éther méthylique	$2CH^2 + H^2O$	Oxyde d'allyle	$2C^3H^4 + H^2O$
		» » sulfuré.	$2CH^2 + H^2S$	Ess. d'ail	$2C^3H^4 + H^2S$
Ammoniaq	H^3N	Méthyne (méthylammine)	$CH^2 + H^3N$	Sinapine	$C^3H^4 + H^3N$
Combinaisons lœpidées (*).					
Carbimide (ac. cyanique)	$CO\,Am^{-2}H$	Ci. méthynique (cyanate de méthyle)	$CO\,M^{-2}H$	Ci. sinapique (inconnu)	$CO\,Si^{-2}H$
» sulfurée (ac. sulfhydrocyamique)	$CS\,Am^{-2}H$	» » sulfurée (sulfocyanure de méthyle)	$CS\,M^{-2}H$	» » sulfurée (huile de moutarde)	$CS\,Si^{-2}H$
Carbamide (urée)	$CO\,Am^{-1}Am^{-1}$	Ca. méthynique	$CO\,M^{-1}M^{-1}$	Ca. sinapique (sinapoline)	$CO\,Si^{-1}Si^{-1}$
Lœpides mixtes à 2 alcalis.					
Carbamide amm-aniliq	$CO\,Am^{-1}An^{-1}$	Ca. ammo-méthyniq	$CO\,M^{-1}Am^{-1}$	Ca. ammo-sinapiq. (sinamine)	$CO\,Si^{-1}Am^{-1}$ (**)
» » sulfur.	$CS\,Am^{-1}An^{-1}$	» » sulfur. (inconnu)	$CS\,M^{-1}Am^{-1}$	» » sulfur. (thiosinamine)	$CS\,Si^{-1}Am^{-1}$

(*) *Voyez* notre compte rendu des travaux de Chimie:

$H^3N + H = Am$, $CH^5N + H = M$ (méthine), $C^3H^7N + H = Si$ (sinapine).

(**) *Voir* la note page 129.

[Suite.] *Formules synoptiques.*

SÉRIE AMMONIQUE.		SÉRIE MÉTHYNIQUE.		SÉRIE SINAPIQUE.	
Lœpides mixtes à alcali et alcool ou améthanes.					
Carbamide am-étholiq. .... (uréthane)	CO Am^{-1} Et^{-1}	Ca. ammo-métholiq.	CO Mm^{-1} B^{-1}	Ca. sinap-actéoliq. ..... (huile X)	CO Si^{-1} T^{-1}
Acides amidés.					
Ac. carbamique. .... (inconnu)	CO^2 Am^{-1} H	Ac. carbométhyniq. ..... (inconnu)	CO^2 M^{-1} H	Ac. carbo-sinapiq. ..... (inconnu)	CO^2 Si^{-1} H
» » sulfuré...... (ac. sulfocyanhydrique hydro-sulfuré de Zeise)	CS^2 Am^{-1} H	» sulfur. (inconnu)	CS^2 M^{-1} H	» » sulfuré. (ac. Y)	CS^2 Si^{-1} H
Sel de plomb..............	CS^2 Am^{-1} Pb	....	....	....	CS^2 Si^{-1} Pb
Diénides.					
Carbénide................ (inconnu)	CAm^{-2} Am^{-1}	Cé. méthynique........ (inconnu)	CM^{-2} M^{-1}	Cé. sinapique.	CSi^{-2} Si^{-1} (**)

(**) La formule donnée par M. Will à la sinamine est $C^4H^6N^4$; si j'y ajoute H^2O, c'est parce que l'analyse a donné, en réalité, la formule que j'adopte. On sait avec quelle facilité certaines combinaisons lœpidées perdent H^2O; la sinamine ayant perdu H^2O à 100 degrés en se changeant en carbénide sinapique, on en a conclu que cette eau était de l'eau de cristallisation.

» Les trois alcaloïdes sinamine, sinapoline et thiosinamine sont donc trois urées qui appartiennent au même type. En les comparant aux différentes espèces d'amides, d'anilides, etc., on voit que celles-ci sont susceptibles d'éprouver une modification isomérique qui les rend alcalines; telles sont la carbamide et l'urée, le mélam et la mélamine, la carbanilide et la flavine, l'hydrobenzamide et l'amarine, la furfuramide et la furfurine.

» Toutes ces combinaisons viennent encore confirmer la loi que j'ai proposée pour les corps azotés; de sorte que je puis dire aujourd'hui qu'il n'existe pas un seul fait qui lui soit contraire, sauf, bien entendu, la composition des résines, des radicaux imaginaires, des copules et autres composés de cette espèce. Néanmoins les chimistes paraissent encore adopter l'ancienne composition de certains corps dont M. Gerhardt et moi avons corrigé les formules : je citerai entre autres celle du mellon. Quoique toutes les réactions du mellon soient inexplicables avec l'ancienne formule, on le considère néanmoins comme exempt d'hydrogène, attendu qu'*on peut le préparer par la calcination du sulfocyanure de mercure, qui ne renferme pas d'eau.*

» C'est encore une erreur : nous venons, M. Gerhardt et moi, de préparer le mellon par ce procédé, et son analyse nous a donné 1 et $\frac{1}{2}$ pour 100 d'hydrogène, c'est-à-dire ce que notre formule exige.

» Après cela, que les chimistes repoussent nos propositions, cela les regarde; mais, à leur place, nous n'aurions pas donné cette formule $C^{10}N^{10}H^{12}S^{12}O^2$ à l'acide hydrothiocyanique. Je viens de préparer ce composé, et je me suis assuré que ce n'est qu'un mélange.

» Nous n'aurions pas adopté la formule de l'acide hydrosulfocyanique hydrosulfuré; nous n'aurions pas représenté le produit de l'action du chlore sur un mélange d'alcool et de cyanure de mercure par cette incroyable formule

$$\underbrace{(Cl^2O^3 + O, C^4H^{10})}_{\text{chlorite d'oxyde d'éthyle}} + \underbrace{(C^2N^2, C^2H^4)}_{\text{cyanure d'élaïle}},$$

qui n'offre que ceci de vrai : une demi-douzaine d'hypothèses, et 2 atomes d'hydrogène de trop.

» Voici les réactions que nous aurions données :

Préparation, $C^2H^6O + 2CNH + H^2O + Cl^2 = \underbrace{C^4H^6NClO^2}_{\text{chloramétane oxalique}} + (HCl, H^3N)$;

Décomposition, $C^4H^6NClO^2 + 3H^2O = \underbrace{C^2O^4H^2}_{\text{oxalique}} + \underbrace{C^2H^6O}_{\text{alcool}} + N^3N + HCl.$

Il est vrai que de pareilles formules, construites sans l'aide du fameux fil conducteur, ne seraient pas dignes de figurer dans l'Annuaire de M. Swanberg. »

ZOOLOGIE. — *Nouvelles espèces ornithologiques; par* M. CHARLES-LUCIEN BONAPARTE. (Extrait par l'auteur.)

PREMIÈRE PARTIE : *Perroquets.*

« M. Charles-Lucien Bonaparte profite de son séjour à Leyde, pour passer en revue, en même temps que la riche collection de ce Musée, toute la classe des Oiseaux. Rédigeant pour sa propre instruction une espèce de catalogue, il y intercale toutes les notes recueillies par lui, dans l'espace de plus de vingt ans, dans les différents musées d'Europe et d'Amérique. En attendant que ce travail, précurseur de sa grande *Ornithologie générale et particulière*, annoncée depuis si longtemps, puisse être entre les mains de tous les savants, il se fait un véritable plaisir de pouvoir donner à la France et à l'Académie les prémices des recherches d'un de ses fils les plus dévoués, d'un de ses membres les plus fiers du titre qu'elle a bien voulu lui accorder.

» Comme on a pu le voir par le *Conspectus* dont il a fait hommage à l'Académie et à chacun des Membres de la Section de Zoologie, c'est par les Perroquets, ces Singes des Oiseaux, que M. Ch. Bonaparte commence la grande série des Oiseaux, parce que, avec Illiger et notre célèbre de Blainville, il les regarde comme les mieux organisés de ces animaux (1).

» Les deux cent soixante-quinze espèces par lui admises parmi ces Oiseaux préhenseurs, sont réparties en deux grandes familles, *Psittacidæ* et *Strygopidæ*. M. Bonaparte a cru reconnaître, dans le singulier Perroquet nocturne de la Nouvelle-Zélande, un type assez distinct de la masse des autres espèces de l'ordre, pour lui mériter cet isolement, quoique en même temps il admette son affinité, déjà proclamée à Paris, par M. Pucheran, avec les *Nestors*, qui forment aussi une sous-famille intermédiaire.

» Quoi qu'il en soit, les Psittacidés contiennent la grande masse des Perro-

---

(1) Malgré le sujet spécial de cette première communication à l'Académie, nous croyons ne pas devoir différer la publication d'une des plus magnifiques espèces que l'on ait depuis longtemps découvertes.

Il s'agit d'un oiseau voisin du *Paradis superbe* des auteurs, *Lophorina superba*, Vieill. Cette nouvelle espèce, *Loph. respublica*, est ainsi caractérisée : *Chlamyde ex plumis elongatis nuchæ rubrâ.*

Voici, par opposition, la phrase caractéristique du *Loph. superba : Chlamide ex plumis elongatis nuchæ flavâ.*

quets (tous moins quatre), répartie dans les six familles *Macrocercinæ, Pezoporinæ, Platycercinæ, Trichoglossinæ, Lorinæ, Psittacinæ* et *Plectolophinæ,* tandis que des quatre espèces anormales, trois constituent la septième sous-famille, celle des *Nestorinæ,* et une, à elle seule, la sous-famille des *Strygopinæ.* Quarante-trois genres composent la première de ces grandes familles, et trois seulement la seconde. Ce nombre semblera exorbitant, et plusieurs zoologistes se refuseront à admettre, même comme sous-genres, ces coupes nombreuses; mais alors ils n'auront qu'à admettre comme genres les sous-familles, et tout sera dit. Quant à l'auteur, ennemi déclaré de ce système bâtard que l'on a en vain cherché à ennoblir par la dénomination de *juste-milieu,* il proteste plus que jamais contre la réunion deux à deux ou trois à trois, et dans le seul but d'en restreindre le nombre, de groupes d'espèces aussi naturels par eux-mêmes, qu'ils deviennent artificiels lorsqu'on les force, pour les faire cadrer avec des idées préconçues.

1. Macrocercinæ.

» 1. Les Aras, ou Perroquets du genre *Macrocercus,* présentent, dans ce travail de réunion et d'ensemble, seize espèces, toutes de l'Amérique méridionale; plusieurs sont éclaircies, mais nulle n'est absolument nouvelle. Les trois premières espèces forment un petit groupe dans le genre *Anodorhynchus,* Sp.; deux sont des Aras bleus, et le reste ressemble davantage au *Ps. macao* de Linné.

» 2. *Conurus,* Kuhl, quoique réduit, compte encore une quarantaine d'espèces : une, quoique connue depuis longtemps, est maintenant régulièrement introduite dans les Catalogues de la science; c'est le *Conurus xanthogenius,* Bonap., de l'intérieur du Brésil. Cette Perruche est d'un beau vert, passant sur les parties inférieures au jaune pistache; sa tête et son cou offrent une couleur jaune d'or presque uniforme; ses rémiges sont d'un vert glauque, et noirâtres sur leurs barbes internes.

» Il est facile de confondre cette nouvelle espèce avec le jeune du *Conurus carolinensis* (seul Perroquet des États-Unis), surtout dans l'état où quelques auteurs l'ont nommé *Perruche illinoise,* mais plus petite, et sans la couleur orangée du front et des épaules, ces dernières étant à peine marquées d'une tache jaune; le jaune de la nuque offre la même teinte que dans l'espèce commune en question, mais le contraire a lieu pour la gorge et les joues, qui sont d'un orangé beaucoup plus vif.

» 3. Le genre *Enicognathus* n'offre qu'une espèce bien connue du Chili, l'*En. leptorhynchus*.

2. Pezoporinæ.

» 4. Un seul genre et une seule espèce, le *Pezoporus formosus*, de la Nouvelle-Hollande, forment cette singulière sous-famille, à habitudes terrestres, qu'au lieu de réunir aux *Trichoglossus*, comme on le fait généralement, il faudrait peut-être regarder comme une grande famille tout à fait isolée.

3. Platycercinæ.

» 5. Le genre *Nymphicus*, Wagl., avec sa seule espèce de l'Australie.

» 6. *Barrabandius*, Bonap., avec ses deux espèces, aussi de la Nouvelle-Hollande, ballottées, jusqu'à présent, du genre *Palæornis* au *Platycercus*, tantôt considérées comme variétés et même comme les sexes de la même espèce, tantôt séparées génériquement.

» 7. *Palæornis*, avec ses quatorze espèces de l'Inde continentale, comme le fameux Perroquet d'Alexandre-le-Grand, et celles de la Malaisie et de l'Australie.

» 8. *Melopsittacus*, Gould, et sa jolie petite espèce chanteuse de la Nouvelle-Hollande.

» 9. *Euphema*, Wagl., dont l'Australie nous fournit encore huit espèces, toutes remarquables par leurs brillantes couleurs.

» 10. *Psephotus*, Gould. Aux dix espèces figurées dans le magnifique ouvrage iconographique de l'infatigable ornithologiste anglais, ajoutez comme espèce entièrement nouvelle :

» *Psephotus xanthorrhoa*, Gould, qui se rapproche du *Ps. hæmatogothus* plus que de tout autre, mais s'en distingue par l'absence de rouge sur les épaules, et parce que les couvertures inférieures de la queue sont jaunes.

» 11. *Platycercus*, Vig. Aux quinze espèces répandues sur toute la surface de l'Océanie, et particulièrement à celles de la Nouvelle-Hollande, si splendidement figurées par Gould, il faut en ajouter une nouvelle, que M. Ch. Bonaparte est convenu, avec ce zélé cultivateur de la sience, d'appeler :

» *Platycercus amathusiæ*, Gould. Semblable au *Ps. palliceps* du grand ouvrage sur les Oiseaux de l'Australie, mais avec du bleu aux joues (comme on l'observe dans plusieurs autres espèces, d'ailleurs différentes), aussi bien qu'au ventre.

» 12. *Aprosmictus*, Gould, et ses huit espèces de la Nouvelle-Hollande et des îles Océaniques.

4. Trichoglossinæ.

» Trente-cinq espèces, réparties en six genres, composent cette sous-famille, qui, par son premier genre *Lathamus*, Less. (composé d'une seule espèce) se rattache aux Platycerciens, comme son dernier *Eos*, Wagl., marque le passage aux *Loriens*. La transition vers les *Trichoglossus* est admirablement indiquée par les genres *Charmosina* de la Nouvelle-Guinée (une seule espèce), et *Cariphilus*, Wagl., formé de dix délicieuses petites espèces de la Polynésie.

» Parmi les douze espèces, toutes océaniennes, de véritables *Trichoglossus*, nous en publions une inédite du Muséum de Leyde, dédiée à la mémoire de la dernière victime scientifique du climat des Indes; ce sera :

» *Trichoglossus Forsteni*, Bp., de Sumbava. Assez semblable au *T. chlorolepidotus*, et encore plus au *T. hæmatodus*, mais bien distinct de ce dernier par sa gorge rouge et son ventre jaune et noir, et non vert; tandis que sa gorge, d'une seule couleur, ne permet pas qu'on le confonde avec le *chlorolepidotus*, qui a cette partie ondulée de noirâtre.

» Un nouveau genre, *Chalcopsitta*, formé pour rassembler trois Oiseaux, arbitrairement placés jusqu'ici parmi les *Platycerci* et les *Eos*, rallie les *Trichoglossus* avec les *Eos*, qui sont presque, sinon tout à fait, des *Loriens*.

» Ces trois espèces sont des Moluques. 1° Le *Psittacus Novæ Guineæ*, Gm. (*Platycercus ater*, Go.), 2° *Psittacus scintillans*, Wagl. (*Eos scintillata*, Gr.), et 3° une nouvelle des îles Barabay et Guebe, rapportée par les intrépides navigateurs français, et dont le type doit se trouver dans le Musée du Jardin des Plantes; ce sera :

» *Chalcopsitta rubiginosa*, Bonap. D'un rouge marron (teinte inusitée et peut-être unique parmi les Perroquets), à reflets cuivrés; plus sombre sur la tête, et ondulée sur les parties inférieures de lunules noirâtres, qui colorent le milieu et le bout de chaque plume; les grandes pennes des ailes et de la queue verdâtres: celle-ci passant par degrés au jaune vers la pointe. Le bec paraît avoir été rouge, les pieds noirs, et l'iris, d'après l'étiquette, est blanc dans l'individu préparé. La grandeur de ce curieux Psittacide est celle d'une Grive.

» Genre 18. *Eos*, Wagl., des Moluques. Malgré deux espèces nouvelles, dont M. Ch. Bonaparte l'a enrichi, ce joli genre, parfaitement intermédiaire aux deux familles des Trichoglossiens et des Loriens, n'en contient que sept : car, comme nous l'avons dit, le prétendu *Eos scintillans* est

un *Chalcopsitta;* d'autres, tels que *Ps. cervicolis,* etc., sont des Trichoglosses; et l'*Eos variegata* n'est qu'une variété accidentelle; tandis que l'*Eos Isidori,* Wagl. (*Lorius Isidori,* Sw.) ne paraît pas différer de l'*Eos viciniata.*

» Les deux espèces nouvelles sont :

» 1. *Eos cyanogenia,* Bonap., des Moluques. Rouge pourpré; une très-grande plaque, d'un bleu violet, autour de l'œil, couvre la joue, et s'étend vers l'épaule; celle-ci, les couvertures des ailes et une grande partie des pennes alaires et caudales, sont noires.

» Ressemblant à l'*Eos coccinea* (ou *indica,* Gm.), mais sans bleu à la tête, à la poitrine et au dos; en revanche, une large plaque de cette couleur du bec à l'épaule, teignant en bleu les joues qui, dans l'autre espèce, sont rouges. Le noir occupe, en outre, une beaucoup plus grande partie des ailes.

» 2. *Eos semilarvata,* Bonap. Rouge-ponceau; un demi-masque sur la partie inférieure de la face, une tache scapulaire de chaque côté du dos, et bas-ventre, d'un bleu de cobalt; les pennes alaires et caudales, noires seulement vers la pointe.

5. LORINÆ.

» Cette sous-famille n'a que quatre genres et quinze espèces.

» 19. *Lorius,* Bonap. Purgé de ses espèces nominales et variétés accidentelles, ce genre se réduit à cinq espèces, toutes de Bornéo et de la Nouvelle-Guinée.

» 20. *Eclectus,* Wagl., qui, lorsqu'il est réduit à sa plus simple expression, est évidemment naturel, et comprend les Loris *lourds,* à queue carrée et bec noir, formant le contraste avec les *Eos,* qui sont des Loris élancés, à formes sveltes, à queue étagée et bec rouge. Ce genre contient trois espèces des Moluques, dont une est nouvelle; c'est :

» *Eclectus Cornelia,* Bp. : « Coccineus, dorso, alis caudâque purpu-
» reo-fuscescentibus; margine alarum remigibusque apice cyaneis; tectri-
» cibus inferioribus rubro cyaneoque variis; abdomine, crisso, et caudæ
» apice, rubris concoloribus. »

» L'absence de la couleur bleue sur le dos et le ventre fait distinguer dès le premier abord cette espèce des deux autres anciennement connues, et le rouge prédomine tellement dans ce nouveau type, qu'il envahit jusqu'aux couvertures inférieures des ailes, qui, quoique encore bleues, se montrent à peine de cette couleur. En outre, le petit cercle bleu autour de l'œil de

notre *Eclectus* suffirait seul pour le faire reconnaître, comme le bout de la queue jaune peut servir de signalement à l'*Eclectus grandis*.

» 20. *Stavorinius*, Bp. : basé sur le prétendu *Psittacus paragua*, trop incertain pour qu'il soit possible d'en traiter ex professo, mais qu'il était essentiel d'éloigner des *Eclecti* et même des *Psittacodes* avec lesquels Wagler l'avait confondu.

» 21. *Psittacodis*, Wagl. : genre de Loris vert d'herbe, tirant sur l'émeraude, réuni, bien malencontreusement, par Gray, avec les *Eclectus*. Aux trois véritables espèces anciennement connues, nous en ajoutons deux autres qui, comme les trois *Eclectus*, ne forment, à proprement parler, que des races du *Ps. magnus*.

» L'une, *Psittacodis intermedius*, Bp., est ainsi nommée, parce qu'elle tient le milieu entre le *Ps. magnus*, Gm., et le *Ps. Westermanni*, Bp. En effet, sans parler de la taille, elle a le rouge des flancs si peu étendu, que, lorsque ses ailes sont pliées, on l'aperçoit à peine. Cette couleur est beaucoup plus étendue, et se montre, malgré les ailes, dans le *Ps. magnus*; tandis que, au contraire, elle ne s'étend nullement sur le corps, mais est entièrement confinée au-dessous des ailes dans le *Ps. Westermanni*. Le bout de la queue est de la même teinte que le ventre, comme dans le *Ps. magnus*, et non jaune, comme dans le *Ps. Westermanni*; et le bleu qui forme un joli liséré le long du bord externe des ailes dans les deux autres espèces, manque dans celle-ci : de sorte que l'aile semble bordée de rouge, parce que cette couleur, qui teint également, dans les trois espèces, les couvertures inférieures, se montre un peu plus au dehors dans celle-ci. On voit, au reste, que ce caractère, si facile à saisir, est cependant plus apparent que réel.

6. Psittacinæ.

» Suivent les véritables Psittaciens, avec leurs treize genres, comprenant soixante-douze espèces. Le vingt-troisième genre, *Tanygnathus*, forme très-bien le passage, étant allié au genre *Psittacodis*, auquel il ressemble par son bec et ses couleurs. Il n'a que trois espèces, dont une nouvelle, *Tanygnathus Mulleii*, Bp., semblable au *T. macrorhynchus*, mais plus petit, à bec moins robuste et à ailes presque unicolores, étant du moins privées des belles taches, ou lignes noires et jaunes, qui font le principal ornement de cette espèce.

» Le genre *Chrysotis* nous fait passer en revue vingt *Amazones* assez bien déterminés, mais dont les espèces sont plutôt à restreindre qu'à augmenter.

» Les genres *Pionus*, Wagl., avec ses six espèces; *Derotypus*, Wagl., formé pour une seule, et *Caica*, Less., avec six, sont tous considérablement

réformés par M. Ch. Bonaparte, et ne contiennent que des espèces américaines.

» C'est à un groupe africain qu'il a restreint le genre *Poiocephalus*, Lev., préférant toujours conserver les dénominations anciennes, même pour des genres nouveaux comme ceux-ci, qui lui appartiennent bien plus qu'à ses devanciers. Quoi qu'il en soit de ses huit *Poiocephalus*, un est nouveau; c'est le *Poiocephalus magnirostris*, Bp., semblable, pour la couleur, au *P. Vaillantii*, mais à bec énorme. Il n'est pas sûr que cette espèce à gros bec ne soit le type de *Ps. Vaillantii*, et, dans ce cas, ce serait l'oiseau à bec ordinaire, beaucoup plus commun dans les collections, qui serait nouveau.

» Le genre *Psittacus* ne compte aujourd'hui qu'une espèce, le *Jaco*, de l'Afrique occidentale, car il n'est nullement prouvé qu'un autre Perroquet, à plumage foncé, à queue rouge-bai et à rectrices pointues, soit autre chose qu'une variété de l'*Erythacus*.

» Vient ensuite le genre *Triclaria*, Wagl., avec sa seule espèce, *Ps. cyanogaster*, Vieill., qui rappelle les *Trichoglosses*. Puis, les deux espèces de *Prioniturus*, à tort confondues et considérées comme les sexes d'une même espèce, dont on a aussi embrouillé la patrie, confondant le district de Menado à Célèbes avec l'île de Mindanao, une des Philippines.

» Le genre *Geoffroyus* se compose de deux espèces, dont l'une, nouvelle, *Geoffroyus cyanicollis*, Bp., bien distincte, par sa nuque bleue, de l'espèce ancienne, qui l'a verte comme le reste du corps. Dans les deux espèces, les sexes portent une livrée différente, et dans l'ancienne, auquel l'absurde nom de *Batavensis* n'a pu être conservé (*Geoffroyus personatus*, Bp.), le rouge des joues se détache d'une manière tranchante; tandis que dans le *Cyanicollis* il se fond par degrés avec le bleu de la nuque, passant par toutes les nuances de violet, comme dans l'arc-en-ciel.

» Le genre *Psittacula* a pour type le *Ps. passerinus*, L., et compte huit espèces, toutes américaines.

» C'est à un genre de l'ancien continent que M. Bonaparte applique le nom de *Loriculus*, en l'attribuant à Blyth. Il en énumère huit espèces.

» Le genre *Agapornis*, remarquable par son gros bec, est aussi de l'ancien continent, et compte six espèces bien distinctes.

7. Plyctolophinæ.

» La dernière sous-famille des Psittacides est celle des Cacatoës, dans laquelle nous entrons par le pygmée de l'ordre entier, mais qui en contient aussi les géants. Elle compte huit genres et trente-deux espèces. C'est par

une singulière coïncidence que le petit *Nasiterna* a été tué, sans le vouloir, tant par les voyageurs hollandais que français, tout étonnés d'en voir tomber des individus à leurs pieds avec les feuilles détachées par un coup de fusil qu'ils envoyaient à un plus gros animal.

» Le singulier *Mascarinus*, de Madagascar, ne contient qu'une espèce fort rare, et qui manque au Musée de Leyde; le prétendu *Coracopsis personata*, décrit il y a quelques semaines par Gray, n'est qu'un magnifique *Trichoglosse*.

» Le nom de *Coracopsis* doit être réservé aux Vasas, genre dans lequel on ne saurait révoquer plus longtemps en doute l'existence de deux espèces.

» Il en est de même du genre *Microglossus*, qui en contient probablement même trois, suivant les renseignements reçus d'Utrecht; dans une magnifique collection de cette ville, qui contient plusieurs objets uniques, doit se trouver une espèce distincte de l'*Alecto* comme de l'*aterrimus*.

» Le genre *Calyptorhynchus*, propre à la Nouvelle-Hollande et à la Nouvelle-Guinée, suit avec ses dix espèces trop bien déterminées et figurées par Gould pour qu'il soit besoin d'en parler ici.

» *Collocephalon*, Less. Ce genre ne renferme qu'une seule magnifique espèce, également de la Nouvelle-Hollande.

» Enfin, *Licmetis*, dernier genre de la famille qu'il rattache en quelque sorte à la suivante, n'a que deux espèces, aussi semblables entre elles que bien connues.

» Il nous reste à nous occuper de l'avant-dernier genre de cette sous-famille, qui en est en même temps le type et le plus nombreux. M. Ch. Bonaparte énumère treize espèces, dont plusieurs sont nouvelles, et par lesquelles nous terminerons cet aperçu sur les Perroquets. La Nouvelle-Hollande, les Moluques et les Philippines, la Nouvelle-Guinée, sont exclusivement la patrie des véritables Cacatoës, que l'on voit presque tous vivants dans le Jardin zoologique d'Amsterdam.

» 1. *Plyctolophus roseus* ou *eos*, de l'Australie; 2. *P. Philippinarum*, des Philippines; 3. *P. Leadbeateri*, de la Nouvelle-Hollande; 4. *P. moluccensis*, ou *rosaceus*, des Moluques; 5. *P. cristatus*, ou *leucolophus*, aussi des Moluques; 6. *P. sulphureus*, ou *luteo-cristata*, de la Nouvelle-Guinée;

« 7. *P. Du Crops*, Homb. et Jacq., figuré dans le Voyage au Pôle Sud; ayant une petite huppe blanche;

» 8. *P. citrino-cristatus*, *Traser* (*Chrysolophus*, Temm.; Mus. Leyd.), auquel on doit rapporter le Cacatoës à huppe orangée (Homb. et Jacq., dans le même ouvrage);

» *9. *P. æquatorialis,* Temm., nouvelle espèce de Célèbes, assez semblable au *Pl. sulphureus,* mais quoique plus petite, munie d'un bec plus fort et plus élevé : la teinte soufrée d'autant plus intense, qu'elle est presque concentrée sur la région auriculaire, où elle forme, derrière la joue, une belle tache jaune.

» On pourrait aussi considérer comme espèce ou race distincte, sous le nom de *P. parvulus,* Bp., le plus petit des Cacatoës avec le jaune différemment nuancé, mais, du reste, tout à fait semblable au *sulphureus.*

» 10. *P. sanguineus* (*Cat. sanguinea,* Gould) rappelle, pour les couleurs, le *Licmetis,* dont cependant il n'a pas le bec. Sous ce rapport, le passage est formé par une espèce nouvelle, propre à la terre de Van Diemen.

» 11. *P. licmetorhynchus,* Bp., semblable au *Plyctolophus galerita,* ou *Chrysolophus,* Less., mais à bec beaucoup plus mince, dont la mandibule supérieure se prolonge en s'atténuant comme dans les véritables Licmètes.

» 12. *P. triton,* Temm. (Mus. de Leyde), semblable aussi au *Galerita,* mais ayant, au contraire de ce qui arrive dans le *P. licmetorhynchus,* le bec beaucoup plus fort, et semblable, pour la forme, à celui du *P. moluccensis :* de plus, les rémiges primaires ne sont pas plus longues que les pennes scapulaires, ce qui est loin de se vérifier dans la race ordinaire de la Nouvelle-Hollande. Le *P. triton* se trouve à la Nouvelle-Guinée. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède par la voie du scrutin à la nomination de la Commission qui sera chargée de proposer le sujet du *grand prix des Sciences naturelles pour l'année* 1851.

MM. Elie de Beaumont, Flourens, de Jussieu, Milne Edwards, Ad. Brongniart réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE ET GÉOMÉTRIE. — *Sur la théorie de l'œil* (septième Mémoire); *par* M. L.-L. Vallée. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Pouillet, Faye.)

« Il s'agit, dans ce Mémoire, non plus de la vision d'un point situé sur l'axe optique, mais de la vision d'un ensemble de points éloignés, formant,

par exemple, un paysage. L'œil est alors raccourci, et la question est singulièrement féconde.

» Après avoir démontré plusieurs propositions qui dérivent des travaux de Malus, de M. Cauchy et de M. Dupin, j'établis directement :

» 1°. Que les pinceaux de lumière qui peignent les points d'un paysage sur la rétine sont normaux à cette membrane; d'où il suit que les portions de droites qui composent les axes brisés de ces pinceaux sont soumises à la loi des normales d'une surface;

» 2°. Que les deux droites extrêmes appartenant à chacun de ces axes brisés, l'une partant du point rayonnant, l'autre arrivant au fond de l'œil, sont parallèles ou sensiblement parallèles entre elles;

» 3°. Que les droites qui joignent les points rayonnants et leurs images sont normales ou sensiblement normales à la rétine;

» 4°. Que, si le corps vitré était homogène, l'image d'un point du paysage, un point vert, par exemple, se diviserait en autant d'images, séparées par des espaces finis, qu'il y a de milieux différemment denses dans le cristallin;

» 5°. Que, dans le même cas du corps vitré homogène, un point blanc du paysage donnant nécessairement dans l'œil des pinceaux d'autant plus déviés qu'ils sont plus réfrangibles, ce point présenterait une suite d'images diversement colorées et dirigées vers le centre de la rétine : cela constitue une sorte d'aberration de réfrangibilité tout autre que celle des pinceaux qui ont un même axe, et qui donnent des foyers dispersés sur cet axe;

» 6°. Que ces considérations font voir que le corps vitré doit se composer de couches, différemment denses, opérant l'achromatisme des pinceaux déviés dont il s'agit;

» 7°. Que si un œil est donné, quant à ses formes et quant aux densités de ses parties transparentes, on peut, par des moyens simples et exacts, faire l'épure des axes des pinceaux qui vont en se brisant de la rétine aux objets;

» 8°. Que, si l'œil est bien conformé, les axes obtenus, depuis la cornée jusqu'aux objets, satisferont à deux conditions : premièrement, ils divergeront vers tous les points du champ entier que la vue embrasse; secondement, ils auront chacun leurs directions extrêmes, l'une partant de la rétine, l'autre arrivant à l'objet, parallèles ou à peu près parallèles entre elles.

» De là, il suit qu'en opérant par la méthode d'exclusion, et sur des hypothèses plus ou moins habilement faites, on peut vérifier l'exactitude de ces hypothèses et avancer peu à peu dans la détermination de l'œil raccourci.

» On verra par ce Mémoire, plus encore que par les précédents, combien la géométrie est puissante pour pénétrer dans les questions relatives à la vision. Ce n'est pas qu'on puisse espérer, cependant, d'expliquer jamais tous les détails du phénomène, ou qu'on puisse savoir comment les perfections de l'organe peuvent être les conséquences mêmes de ce que les formes n'ont rien de rigoureux pour nous; mais c'est beaucoup que d'obtenir des moyens d'investigation qui, la physiologie et la géométrie s'aidant, permettent de marcher avec sûreté dans la voie du progrès. »

OPTIQUE. — *Note sur un microscope usuel; par* M. GAUDIN. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault.)

« Il y a dix ans, j'ai présenté à l'Académie des lentilles fondues en crown-glass et cristal de roche, qui permettaient d'en faire des microscopes à bas prix. Depuis cette époque, j'ai fait de nombreux essais pour simplifier ces microscopes et perfectionner la fabrication des lentilles. Aujourd'hui, je viens annoncer à l'Académie que j'en ai monté une fabrique qui permettra à chacun de se procurer ce petit instrument, pour servir à des recherches scientifiques ou industrielles.

» L'origine de la fabrication des lentilles fondues est très-ancienne; Lovenhoek, Lebaillif et M. Amicci en ont fait les derniers. Quoi qu'il en soit, il est très-difficile d'obtenir une sphéricité satisfaisante avec le verre, sans compter qu'il faut en même temps un poli parfait de la surface, une grande homogénéité de substance et pas de bulles d'air. Le cristal de roche seul réunit l'homogénéité et le poli de la surface en toute circonstance, mais il n'est jamais exempt de petites bulles d'air; néanmoins, les lentilles obtenues sont constamment supérieures, et donnent des images si pures, qu'on croirait les voir à l'œil nu, sans interposition d'un corps réfringent.

» Je suis parvenu aussi à obtenir des globules de verre sphériques, sans appendice, qui forment mes lentilles biconvexes.

» Les grossissements que j'obtiens, varient depuis 50 jusqu'à 400 diamètres. Les faibles grossissements sont produits par des lentilles plan-convexes, c'est-à-dire avec des globules dont on a enlevé la substance du côté du fil ou support. Je dis support, parce que le procédé qui m'a permis d'obtenir une sphéricité satisfaisante consiste à suspendre le globule à un fil, soit métallique, soit minéral, beaucoup plus réfracteur que le globule lui-même, qu'il soit de verre ou de cristal de roche.

» Pour l'usage de ce microscope, j'ai adopté la position horizontale comme moins fatigante et plus simple à réaliser; ainsi, pour voir avec ce microscope, on le tourne vers le ciel ou vers la flamme d'une lampe ou d'une bougie. Pour amener la lentille au point de vue, j'ai préféré le mouvement à frottement au pas de vis, comme plus rapide et ne risquant pas de briser les lentilles biconvexes en saillie, si l'opérateur est inexpérimenté.

» Mon but, en fabriquant ces microscopes, est d'en faire un auxiliaire des grands microscopes, et de vulgariser les observations microscopiques, qui me paraissent devoir rendre de grands services aux sciences et à l'industrie; et, pour mieux rendre ma pensée, je vais exposer quelques-unes de ses applications.

» Tout le monde sait que les matières pulvérulentes du commerce sont rarement pures; elles sont généralement additionnées de substances étrangères de même aspect, pour la découverte desquelles il faut souvent recourir à des manipulations chimiques délicates. Les farines sont dans ce cas. Eh bien, je remplace les manipulations chimiques par un examen microscopique; le réactif général sera l'œil exercé, toujours prêt à fonctionner immédiatement et en tous lieux. En effet, pour analyser une farine il suffit d'en délayer une très-faible quantité dans de l'eau, d'en placer gros comme une petite tête d'épingle entre les deux lames de verre du microscope, et aussitôt on reconnaît la nature des fécules par leur aspect, leur forme et leur grosseur relative. Par ce moyen, on peut reconnaître immédiatement l'addition d'un millième de fécule de pomme de terre dans une farine de froment, ou toute autre substance pulvérulente.

» Le lycopode, par exemple, est rarement pur, et, chez un des premiers fournisseurs de Paris qui se vantait de ne vendre que des produits purs, j'ai montré très-clairement que son lycopode contenait la moitié de son volume de fécule de pomme de terre. Il est des cas, comme celui-ci, où la fécule n'est pas très-nuisible; mais il n'en est plus ainsi quand on la mêle à des substances pharmaceutiques énergiques qui en sont énervées, et font manquer les remèdes.

» Si l'on écoute les boulangers, ils disent tous qu'ils reconnaissent, par l'aspect du pain fabriqué, si la farine est pure; mais, en admettant cela, si l'on a été trompé, ce serait le reconnaître un peu tard; et, d'ailleurs, il est probable que la fraude ne peut être reconnue ainsi que pour une addition très-notable, tandis que 2 ou 3 pour 100 de fécule passeront inaperçus. Je pense donc que l'emploi du microscope sera très-utile dans cette partie, ne

dût-il servir qu'à diminuer les falsifications par la certitude établie qu'on les découvrira immédiatement.

» Pour les tissus, c'est le coton qui est substitué au lin, au chanvre et à la soie. Il apparaît sous forme d'un ruban plus ou moins tortillé qu'on ne peut confondre avec les tiges cylindriques qui constituent les autres filaments.

» En mêlant du lycopode à la laine, ses grains, tous de même diamètre, compris entre quatre et cinq centièmes de millimètre, serviront de mesure pour déterminer leur finesse ou leur mélange.

» En médecine, le microscope n'est pas employé autant qu'il serait nécessaire. Cependant le lait, le sang, l'urine, la salive, donneraient bien plus sûrement des indices de maladie par un examen microscopique qu'à la vue simple.

» Enfin, le microscope que je soumets au jugement de l'Académie permet l'emploi d'un tube de verre creux pour porte-objet; et dès lors on comprend qu'on pourra observer le développement des germes animaux ou végétaux sous l'influence d'une atmosphère factice. En un mot, le prix très-modique de ce petit instrument pourra le faire employer dans les fabriques et les exploitations agricoles, pour faire une analyse sommaire des précipités et étudier les végétaux parasites, connus sous le nom de moisissures, qui sont un si grand obstacle à la conservation des produits agricoles. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur une variété non épineuse de l'Ajonc ou Landier* (Ulex europæus, *L.*); *par* M. Louis Vilmorin.

(Commissaires, MM. de Jussieu, Richard.)

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie des échantillons d'une variété accidentelle de l'Ajonc commun, *Ulex europæus,* qui paraît offrir beaucoup d'intérêt, tant au point de vue des services qu'elle peut rendre à l'agriculture, que comme un retour vers le type idéal que l'on peut se former du groupe auquel appartient ce genre.

» Il y a quelques années, M. *Trochu,* agriculteur, dont les beaux travaux sont connus de tout le monde, me fit part de la découverte qu'il avait faite, dans ses champs, de quelques pieds d'Ajonc parfaitement inermes. C'est de lui que je tiens les échantillons que je présente aujourd'hui. Ils étaient accompagnés des détails que je transcris ici :

« L'échantillon n° 1 provient de quelques plants de la variété herbacée » dont les épines ont perdu leur acuité et sont devenues fourragères. Tous

» les bestiaux la mangent comme du trèfle, sans nul apprêt ou préparation;
» elle forme touffe, au lieu de s'élever par des jets longs qui deviennent
» promptement ligneux, ainsi que cela se présente sur l'espèce commune.
» Une circonstance qui contribue beaucoup à lui faire prendre cette forme
» (qui tranche avec celle des plants d'Ajonc ordinaire), c'est l'avidité avec
» laquelle les lièvres, les lapins et le bétail dévorent les plants d'Ajonc her-
» bacé. Cette taille, souvent répétée, lui donne l'apparence d'un buisson
» soumis à l'action des *forces* ou cisailles du jardinier. Au surplus, cette
» variété est très-rare. J'ai dans ma propriété, sur un développement de 5 à
» 6 lieues environ, les berges de fossés couvertes de haies d'Ajonc, et je ne
» pense pas qu'on puisse y trouver vingt pieds d'Ajoncs herbacés; il en est un
» assez grand nombre qui approchent de cet état, et vous pourrez le remar-
» quer sur les échantillons ci-joints: mais le nombre de ceux qui sont complète-
» ment herbacés est très-rare. Je vous ai dit précédemment que je n'avais eu
» aucun succès dans mes essais de reproduction de cette variété par sa graine,
» et je dois ajouter qu'elle en fournit comparativement très-peu. J'ai trouvé, il
» y a quatre ans, des plants qui étaient beaucoup plus herbacés que ceux dont
» proviennent les échantillons ci-joints; mais ces plants ont disparu proba-
» blement par suite des affouillements de terre faits autour de leur pied
» pour détruire leurs voisins épineux et pour éviter l'hybridation.

» L'échantillon n° 2 est l'Ajonc d'Europe, qui acquiert chez moi jusqu'à
» 10 pieds et plus de hauteur, dont les tiges ligneuses ont souvent 10 centi-
» mètres de diamètre, et sont un très-bon combustible pour les fours et feux
» couverts. C'est cet Ajonc dont les tiges de l'année, pilées, sont un excellent
» fourrage vert d'hiver.

» L'échantillon n° 3 est l'Ajonc nain (*Ulex nanus*), dont les jeunes tiges
» me servent de rempart contre l'invasion des limaces dans nos serres. Cet
» Ajonc, que le bétail mange tout aussi bien que le n° 2 lorsqu'il est pilé,
» couvre nos landes et forme, avec quatre ou cinq espèces de bruyères, la
» principale végétation de ces terrains improductifs ou à peu près. »

» On comprendra tout l'intérêt que peut présenter, au point de vue agri-
cole, cette remarquable variation, si l'on réfléchit qu'à côté de ses admirables
qualités, l'Ajonc présente dans ses formes épineuses un inconvénient grave
à cause de la nécessité où l'on est de préparer, par un broyage assez pénible,
la ration de chaque jour. Une variété qui, par sa nature herbacée, ne
devrait pas être soumise à cette préparation, pourrait être regardée comme
un fourrage par excellence, fourrage dont l'importance égalerait, si elle ne

la surpassait pas, celle de la luzerne elle-même, puisque ce serait en quelque sorte la luzerne des mauvaises terres.

» Il faut ajouter que, par suite de la présence d'organes qui paraissent de véritables feuilles, et qui portent des bourgeons axillaires, l'Ajonc inerme de M. Trochu présente un port ramifié et touffu, qui contraste avec celui de l'Ajonc commun; car dans celui-ci les rameaux axillaires épineux, une fois formés, ne sont plus susceptibles d'allongement, et la plante ne s'accroît que par l'extrémité des rameaux principaux.

» La fixation d'une race d'Ajonc inerme se reproduisant de semence est un des plus beaux problèmes que l'on puisse poser aux personnes qui s'occupent des applications de la science à l'agriculture; et, bien que la première tentative, faite dans ce sens par M. Trochu, n'ait pas été couronnée de succès, tout porte à croire que la continuation de ces essais amènera un jour la réalisation de ce résultat. Mais, quand même il ne serait pas obtenu d'abord, et ne devrait l'être qu'après un temps assez long, on peut regarder comme probable que le procédé du bouturage, ainsi que cela a eu lieu en Angleterre pour la variété connue sous le nom d'*Ulex hybernica*, permettra dès à présent de propager l'Ajonc inerme, et d'utiliser ainsi ses qualités précieuses pour la nourriture des bestiaux. »

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** adresse une ampliation de l'arrêté pris par lui, en date du 30 janvier dernier, concernant les *conditions auxquelles devront être désormais soumises les demandes de missions scientifiques* adressées à son département.

Le même **Ministre**, qui avait précédemment redemandé un document adressé en communication pour l'usage de la Commission chargée de s'occuper des questions relatives à la préparation et à l'emploi des couleurs à base métallique, accuse réception de ce document, qui est un Rapport fait à M. le Ministre des Travaux publics sur un travail de M. *Leclaire*, concernant la *substitution du blanc de zinc au blanc de plomb dans la peinture à l'huile*.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** transmet un exemplaire du Rapport fait au Gouvernement sarde par une Commission spéciale, sur la question du crétinisme. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

M. le **Ministre de la Guerre** adresse en communication un travail qui doit figurer dans une publication prochaine sur l'Algérie, un résumé des *observations météorologiques faites à Oran pendant huit années* (1841-1848), par M. *Aucour*, ingénieur des Ponts et Chaussées.

L'Académie reçoit, par l'entremise de M. le **Ministre de l'Instruction publique** et par celle de M. le **Ministre des Travaux publics**, deux copies identiques d'un Mémoire de M. *Destrès* sur la *construction* et la *direction* des *aérostats*.

D'après les indications données sur ce Mémoire par M. le Secrétaire perpétuel, l'Académie décide qu'il ne sera pas renvoyé à l'examen d'une Commission. Cette décision sera portée à la connaissance de MM. les Ministres de l'Instruction publique et des Travaux publics.

M. **Eug. Renault**, directeur des études et professeur à l'École vétérinaire d'Alfort, prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de M. *Francœur.*

(Renvoi à la Commission chargée de présenter une liste de candidats.)

CHIMIE. — *Recherches sur la constitution des bases organiques volatiles.* (Lettre de M. **A. W. Hofmann** à M. *Dumas.*)

« Depuis ma dernière Lettre, j'ai continué et multiplié les expériences sur l'action des bromures et iodures méthyliques, éthyliques et amyliques sur l'ammoniaque et les bases volatiles. Je suis arrivé aux résultats suivants :

» La théorie de la constitution des bases organiques, proposée par M. Berzelius, d'après laquelle l'ammoniaque préexisterait dans ces substances, n'est pas admissible, au moins pour les bases volatiles.

» L'idée de M. Liebig, qui considère les bases organiques comme des amides, quoique représentant d'une manière correcte la plus grande partie des bases volatiles connues, ne s'applique qu'à un cas particulier d'une relation plus générale.

» *Les bases organiques volatiles sont de l'ammoniaque dont* 1 (cas de M. Liebig), 2 ou 3 *équivalents d'hydrogène sont remplacés par* 1, 2 *ou* 3 *équivalents d'un radical organique.*

» On peut distinguer trois classes de bases volatiles, pour lesquelles je

propose, provisoirement, les noms suivants : 1° *bases amidées*; 2° *bases imidées*; 3° *bases nitriles*.

» Le premier groupe, dérivant de l'ammoniaque par l'élimination de 1 seul équivalent d'hydrogène, renferme l'aniline et ses homologues, la toluidine et la cumidine, et a été enrichi dernièrement par les bases découvertes par M. Wurtz.

» La deuxième classe est représentée par une série d'alcaloïdes, qui dérivent de l'ammoniaque par l'élimination de 2 équivalents d'hydrogène, remplacés par 2 équivalents, ou du même radical, ou de radicaux divers. La méthylaniline, l'éthylaniline et l'amylaniline, dont je vous avais communiqué la formation dans une Lettre précédente, la diéthylamine, la diamylamine, etc., sont des bases imidées. Ce groupe vient d'être augmenté par une nouvelle série découverte par M. Cahours dans l'étude des anisoles et phénétoles nitriques.

» La troisième classe, les bases nitriles, sont de l'ammoniaque dont tout l'hydrogène est substitué par 3 équivalents, ou du même radical, ou de radicaux divers. Elle renferme la triéthylamine, la triamylamine, la diéthylaniline, la diamylaniline, l'éthylométhylaniline, l'éthylamylaniline, et une foule d'autres bases.

» Tous les membres du deuxième et du troisième groupe ont été obtenus par l'action des bromures et iodures méthyliques, éthyliques et amyliques sur l'ammoniaque, ou sur les bases de la classe première. L'action de ces agents est d'une précision remarquable; elle se représente par les équations suivantes :

$$\left.\begin{matrix}H\\H\\H\end{matrix}\right\}N + XBr = \left.\begin{matrix}H\\H\\X\end{matrix}\right\}N,\ HBr.$$

$$\left.\begin{matrix}H\\H\\X\end{matrix}\right\}N + YBr = \left.\begin{matrix}H\\X\\Y\end{matrix}\right\}N,\ HBr.$$

$$\left.\begin{matrix}H\\X\\Y\end{matrix}\right\}N + ZBr = \left.\begin{matrix}X\\Y\\Z\end{matrix}\right\}N,\ HBr.$$

» Les recherches dont je vous ai donné un résumé m'ont fourni un très-grand nombre de corps nouveaux. Je ne veux pas entrer dans les détails aujourd'hui, mais je me propose de vous communiquer prochainement une description détaillée de la diéthylamine et de la triéthylamine, deux substances dignes de l'attention des chimistes.

» Mes expériences présentent, en outre, une série d'isoméries bien

curieuses. La formule

$$C_{18}H_{13}N$$

exprime et la cumidine, et l'éthylatoluidine, et la méthyléthylaniline, trois bases organiques de propriétés très-rapprochées, mais qui ne sont pas identiques : ce sont trois substances distinctes dont les différences s'expliquent très-bien par leur constitution :

$$\text{Cumidine} \ldots\ldots\ldots \left.\begin{matrix} H \\ H \\ C_{18}H_{11} \end{matrix}\right\} N, \text{ base amidée.}$$

$$\text{Éthylatoluidine} \ldots\ldots \left.\begin{matrix} H \\ C_4H_4 \\ C_{14}H_7 \end{matrix}\right\} N, \text{ base imidée.}$$

$$\text{Méthyléthylaniline} \ldots \left.\begin{matrix} C_2H_3 \\ C_4H_5 \\ C_{12}H_5 \end{matrix}\right\} N, \text{ base nitrile.}$$

» L'action du bromure éthylique est loin de se borner à l'ammoniaque et à l'aniline. En soumettant une série de bases naturelles à l'influence de cet agent, j'ai obtenu des bases nouvelles contenant le méthyle ou l'éthyle ; j'ai même lieu de croire que divers alcaloïdes, tels que la nature les présente, sont des bases méthylées ou éthylées. »

GÉOLOGIE. — *Sur l'euphotide d'Odern; par* M. **Delesse.**
(Extrait par l'auteur.)

« Les principaux minéraux qu'on trouve dans l'euphotide d'Odern (Haut-Rhin) sont : le feldspath, le diallage, le fer oxydulé, la pyrite de fer, le talc, la serpentine, des carbonates, etc.

» Le feldspath est généralement blanc, légèrement verdâtre ou grisâtre.

» Il forme des lamelles cristallines ayant les stries parallèles et la mâcle caractéristique des feldspaths du sixième système. J'ai trouvé pour leur composition :

Silice	55,23
Alumine	24,24
Peroxyde de fer	1,11
Chaux	6,86
Magnésie	1,48
Soude	4,83
Potasse	3,03
Perte au feu	3,05
Somme	99,83

» La perte au feu de ce feldspath est considérable, ainsi que cela a lieu généralement pour les feldspaths de toutes les euphotides. Elle se compose de l'eau du feldspath, de l'acide carbonique d'une très-petite quantité d'un carbonate qui résiste à l'acide acétique, ainsi que de l'eau provenant de veinules microscopiques de serpentine et de talc; mais elle doit presque entièrement être attribuée à l'eau.

» De même que le feldspath du mont Genèvre, il contient les deux alcalis, la soude et la potasse. Ce fait est, du reste, général pour tous les feldspaths du sixième système qui forment la base des roches feldspathiques.

» La composition chimique du feldspath de l'euphotide d'Odern diffère notablement de celle qui a été trouvée par Klaproth, par Boulanger et par moi-même (1), pour les feldspaths des euphotides des Alpes et de Corse; en effet, il est plus riche en silice et en alcali, et, au contraire, plus pauvre en alumine et en chaux : ces différences, dans sa composition chimique, expliquent d'ailleurs pourquoi ses clivages sont plus nets que ne le sont généralement ceux des feldspaths des autres euphotides.

» Le diallage a une couleur vert-olive foncée, un peu grisâtre; en lames minces, il est transparent, et sa couleur devient plus claire. Ses lamelles cristallines ont souvent plusieurs centimètres de longueur, et elles présentent toutes un clivage très-facile à reflets nacrés, qui est parallèle au plan diagonal opposé à l'angle aigu de 87 degrés dans le pyroxène. Il contient :

Silice	49,30
Alumine	5,50
Oxyde chromique	0,30
Protoxyde fer	9,43
Protoxyde de manganèse	0,51
Chaux	15,43
Magnésie	17,61
Perte au feu	0,85
Somme	98,93

» Ce diallage se rapproche de l'amphibole par sa composition chimique, et cela ne doit pas surprendre, car j'ai constaté, avec M. Descloizeaux, que certaines lamelles ont des clivages conduisant à l'angle de 124 degrés : il forme, par conséquent, une variété d'ouralite. Sa teneur en silice est plus petite que celle d'aucun diallage examiné jusqu'à présent; et sa teneur en

(1) Recherches sur l'euphotide, par M. Delesse. *Bulletin de la Société géologique*, 2me série, tome VI, page 547.

alumine est, au contraire, plus grande. Sa composition rappelle celle de la hornblende de Nordmark analysée par de Bonsdorff (1); mais elle se rapproche surtout de celle du diallage du Piémont analysé par M. Regnault, lequel provenait également d'une euphotide (2).

» Le talc qui pénètre les divers minéraux de la roche est en lamelles rayonnantes et ordinairement microscopiques, qui se sont développées dans des fissures. Il forme quelquefois des nodules assez gros, dans lesquels il est associé avec du fer oxydulé. J'ai trouvé, pour la composition de lamelles blanchâtres et rayonnées de ce talc d'Odern :

Silice	59,61
Alumine	0,81
Protoxyde de fer	3,95
Protoxyde de manganèse	0,56
Chaux	2,88
Magnésie......(diff.)	28,41
Perte au feu	3,78
Somme	100,00

» Cette composition diffère peu de celle qui a été obtenue par M. Berthier pour le talc du petit Saint-Bernard (3).

» Les carbonates ne se laissent généralement attaquer que par l'acide chlorhydrique, et ils doivent être à base de fer, de chaux et de magnésie.

» Parmi les minéraux en filons qui se trouvent dans cette euphotide, on peut surtout citer le quartz, qui est même quelquefois disséminé dans la roche; accidentellement aussi, il y a un peu de chaux carbonatée.

» Cette euphotide d'Odern, qui a déjà été étudiée par Voltz, par MM. Dufrénoy et E. de Beaumont (4), par M. Ed. Collomb, s'observe sur plusieurs points du bassin de la Thur : elle est associée à la serpentine, et ses gisements sont près de la ligne de contact du schiste de transition et du granit. »

---

(1) *Rammelsberg handworterbuch*, page 311.

(2) Regnault, *Annales des Mines*, 3me série, tome XIV, page 149.

(3) *Rammelsberg handworterbuch*, page 189.

(4) Dufrénoy et Élie de Beaumont, *Explication de la Carte géologique de France*, tome I, page 372.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Télégraphie électrique.* (Note de M. **Dujardin**, de Lille.)

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie le résultat d'une expérience de télégraphie électrique, que j'ai exécutée en présence de la Commission des télégraphes électriques, nommée par l'Assemblée législative. Cette expérience eut lieu à Paris, au ministère de l'intérieur. On réunit à Paris et à Lille deux des fils de la ligne télégraphique, de manière à obtenir un circuit fermé de 140 lieues de longueur. J'introduisis dans ce circuit deux de mes appareils, une machine magnéto-électrique à un seul aimant en fer à cheval, composé de sept lames et portant environ 15 kilogrammes, et un télégraphe imprimant les dépêches en groupes de points d'encre, représentant les lettres de l'alphabet. Les courants électriques, partis de Paris, étaient obligés d'y revenir, après avoir passé par Lille, pour faire fonctionner le télégraphe. Comme le temps était très-sec sur toute l'étendue de la ligne télégraphique, on ne peut pas supposer que les courants électriques aient pu passer, à une petite distance de Paris, le long des poteaux humides, du fil supérieur de la ligne dans le fil inférieur. L'expérience réussit complétement. Je transmis et j'imprimai, sous les yeux de la Commission, quatre-vingt-deux lettres par minute. Ces résultats sont consignés dans le rapport de M. Le Verrier, Rapporteur de la Commission.

» Le but de cette communication est de prouver qu'on peut correspondre à de grandes distances au moyen d'un aimant, sans le secours de la pile. »

M. **Isidore Geoffroy Saint-Hilaire** présente, au nom de l'auteur, M. *J. Verreaux*, une Note qui fait suite à une précédente communication sur les mammifères et les oiseaux de l'Afrique australe et de la Tasmanie, qu'on pourrait tenter de rendre domestiques et d'acclimater en France. Ce Mémoire renferme en outre l'indication de quelques espèces végétales, dont l'introduction en France et dans nos colonies semble promettre un bon résultat.

M. **Bertrand**, dans une lettre adressée à M. *Arago*, fait connaître les résultats d'un forage entrepris à Cusset (département de l'Allier), forage qu'on était sur le point d'interrompre, lorsque des indications obtenues de M. *Elie de Beaumont*, par l'entremise de M. Arago, vinrent ranimer les espérances. Le sondage a pleinement réussi et donné une source abondante; l'eau est de

même nature que celle d'une des sources de Vichy, plus riche même en gaz acide carbonique.

M. DE LAPEYRE adresse de Bordeaux une courte Note concernant une opération qu'il annonce avoir pratiquée sur l'homme, avec un plein succès, une ligature de l'artère carotide.

M. DELFRAYSSÉ, qui avait précédemment adressé une Note concernant les *instincts* des animaux considérés en l'état de santé et en l'état de maladie, envoie, comme suite à ses recherches, une série d'observations relatives à l'homme, observations qui prouvent, suivant lui, que, dans l'espèce humaine, aussi bien que chez les brutes, on voit, fréquemment se développer, pendant une maladie, des goûts instinctifs qui, tout bizarres qu'ils puissent paraître, doivent être pris en grande considération, car ils indiquent des remèdes auxquels on n'eût souvent pas songé. Ces goûts d'ailleurs, ajoute l'auteur, disparaissent d'ordinaire aussitôt qu'a cessé l'état anormal auquel il fallait remédier.

M. HOUSEZ adresse une nouvelle Note concernant la planète *Neptune*. Une précédente communication du même auteur, sur le même sujet, ayant été déjà renvoyée à l'examen de M. Le Verrier, celle-ci l'est également, quoiqu'elle décèle encore plus l'absence des connaissances nécessaires pour traiter de pareilles questions.

M. MIQUEL, qui avait adressé précédemment plusieurs Notes sur ce qu'il nomme la transvasion du calorique, annonce aujourd'hui avoir réalisé par ce moyen le mouvement perpétuel.

L'Académie, d'après un article formel de son Règlement, ne prend point en considération les communications de M. Miquel.

M. SARRAMEA prie l'Académie de renvoyer à l'examen d'une Commission un Mémoire concernant un établissement hygiénique dont il demande la fondation au Gouvernement.

Ce Mémoire, étant autographié, ne peut, aux termes du règlement, devenir l'objet d'un Rapport.

M. MARTINI écrit de Salgau (Wurtemberg) pour annoncer l'envoi d'un ouvrage sur le choléra, qu'il désirerait soumettre au jugement de l'Académie.

Cet ouvrage étant imprimé ne peut, d'après une décision générale de l'Académie, être renvoyé à l'examen d'une Commission.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. MATHIEU, au nom de la Commission qui avait été chargée d'examiner les pièces adressées au concours pour le prix d'Astronomie fondé par Delalande (années 1846, 1847 et 1848), fait un Rapport dont les conclusions sont :

1°. Que le prix pour 1846 est décerné à M. *Galle*, de Berlin, qui a découvert, le 23 septembre, la planète Neptune, d'après les indications de M. Le Verrier;

2°. Que le prix pour 1847 est partagé entre M. *Hencke*, qui a découvert, le 1er juillet 1847, la planète Hébé, et M. *Hind*, qui a découvert dans la même année deux nouvelles planètes, l'une, Iris, le 13 août, et l'autre, Flore, le 18 octobre;

3°. Que le prix pour 1848 est décerné à M. *Graham*, qui a découvert, le 26 avril 1848, la planète Métis.

La Commission chargée de l'examen des ouvrages adressés au concours pour le prix de Mécanique (années 1847 et 1848), déclare, par l'organe de son président, M. *Poncelet*, qu'il n'y a pas lieu à décerner ce prix.

La séance est levée à 5 heures. A.

ERRATA.

(Séance du 28 janvier 1850.)

Page 67, ligne 19, aux noms des Membres désignés comme faisant partie de la Commission nommée dans une année précédente pour examiner l'invention de M. *Lesnard* (propulseur à rames), *ajoutez* le nom de M. *Seguier*.

(Séance du 4 février 1850.)

Page 113, ligne 16, *au lieu de* M. LEMANCEL *lisez* M. SEMANAS (de Lyon). — [C'est seulement lorsqu'on a pu lire le nom imprimé qu'il a été possible de savoir comment il fallait nommer l'auteur du livre *sur le mal de mer* annoncé dans la Lettre en question.] (*Voir* au *Bulletin bibliographique* du 11 février 1850, page 154.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 février 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1850; n° 5; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* DECAISNE; 3e série; 6e année; septembre 1849; in-8°.

Revue scientifique et industrielle, secrets des Arts, Recettes et Formules; sous la direction de M. le Dr QUESNEVILLE; n° 120; janvier 1850.

Du mal de mer, recherches théoriques et pratiques sur ses causes, sa nature et son traitement, ainsi que sur les rapports qui existent entre ce mal et le choléra, la fièvre jaune, la peste, etc.; par M. SEMANAS (de Lyon). Paris-Lyon, 1850; in-8°. (Concours des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Essai historique sur le magnétisme et l'universalité de son influence dans la nature; par M. le Dr DE HALDAT. Nanci, 1850; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de médecine; t. XV; n° 8; 31 janvier 1850; in-8°.

Annales forestières; 2e série, tome IV; n° 1; janvier 1850; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; n° 2; février 1850; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; tome VI; janvier 1850; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN; 11e année; n° 125; février 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 3; 1er février 1850; tome III; in-8°.

Rapport de la Commission créée par S. M. le Roi de Sardaigne, pour étudier le Crétinisme. Turin, 1848; in-4°. (M. FLOURENS est chargé de rendre un compte verbal de cet ouvrage.)

Bibliothèque universelle de Genève; décembre 1849 et janvier 1850; 4e série, nos 48 et 49; in-8°.

The journal... *Journal de la Société royale géographique de Londres;* vol. XIX (année 1849), deuxime partie. Londres, 1849; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique;* volume X; n° 2.

Uebersicht... *Mémoires de la Société nationale de Silésie.* Breslau, 1849; in-4°.

Was ist cholera... *Qu'est-ce que le choléra, et quels sont les moyens curatifs? par* M. MARTINI DE SAULGAU. Augsbourg, 1850; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* septembre à novembre 1849; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 704 et 705; in-4°.

Magasin pittoresque; tome XVIII; n° 6.

Gazette médicale de Paris; n° 6.

Gazette des Hôpitaux; n°s 16 à 18.

Réforme agricole; n° 16.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JANVIER 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			5 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	763,77	+ 2,4		763,14	+ 3,0		762,87	+ 2,9		762,35	+ 2,2		+ 3,1	+ 0,2	Couvert	O.
2	762,09	+ 2,6		762,42	+ 2,7		762,65	+ 2,4		763,97	— 0,7		+ 3,1	+ 2,0	Couvert; brouillard	O. N. O.
3	765,80	— 2,5		765,13	— 0,6		764,94	— 0,5		763,04	— 1,3		— 0,3	— 2,7	Nuages	E. S. E.
4	755,27	+ 1,4		753,26	+ 3,8		750,90	+ 6,2		747,22	+ 5,6		+ 6,5	— 1,4	Couvert	S. O.
5	746,04	+ 3,1		745,52	+ 4,3		745,09	+ 4,3		745,65	+ 1,5		+ 5,2	+ 2,3	Couvert	O.
6	742,97	+ 0,8		741,93	+ 2,7		740,31	+ 2,7		742,63	+ 0,7		+ 2,9	— 0,3	Couvert	S.
7	750,36	+ 0,2		752,21	+ 1,2		754,07	+ 0,7		757,76	— 0,8		+ 1,2	+ 0,2	Nuageux	N. N. E.
8	762,57	— 0,2		762,61	+ 0,4		762,86	+ 0,4		764,43	— 2,2		+ 0,9	— 2,9	Couvert	N. N. O.
9	762,43	— 2,6		761,68	— 2,2		760,68	— 2,2		759,29	— 2,6		— 2,2	— 2,8	Couvert	N. N. O.
10	755,33	— 3,0		754,31	— 3,0		753,71	— 3,1		753,42	— 3,2		— 3,0	— 3,5	Couvert	E. N. E.
11	753,42	— 5,8		752,69	— 3,1		752,01	— 2,0		751,22	— 2,4		— 1,9	— 7,0	Couvert	E. N. E.
12	753,46	— 2,1		753,84	— 2,3		754,15	— 2,4		754,80	— 3,2		— 1,7	— 2,6	Couvert	E. S. E.
13	755,56	— 3,0		755,79	— 2,8		755,77	— 2,8		754,45	— 3,5		— 2,7	— 3,7	Couvert	N. N. E.
14	749,30	— 3,5		746,99	— 3,3		744,64	— 3,5		740,89	— 3,6		— 3,3	— 4,2	Couvert	E.
15	736,65	— 0,2		737,26	+ 0,5		737,83	— 0,6		739,68	— 2,0		+ 1,0	— 3,5	Couvert	E. N. E.
16	741,62	— 0,4		741,42	+ 0,8		742,32	+ 1,0		744,43	+ 0,4		+ 1,1	— 2,4	Couvert	N. O.
17	750,22	— 4,7		751,04	— 3,2		752,63	— 2,4		755,73	— 1,7		— 1,6	— 4,7	Couvert	N. O.
18	758,70	+ 0,2		758,66	+ 1,6		757,78	+ 1,8		754,44	+ 1,0		+ 2,6	— 1,4	Couvert	N. O.
19	748,00	+ 5,1		747,51	+ 7,2		747,69	+ 7,8		750,92	+ 6,2		+ 8,6	+ 0,8	Couvert	S. O.
20	755,33	+ 1,1		757,42	— 0,6		759,09	— 1,5		762,46	— 1,9		+ 1,1	— 1,9	Couvert	N. N. O.
21	765,95	— 3,3		765,88	— 1,7		766,39	— 1,2		768,32	— 4,7		— 1,0	— 3,4	Couvert	S. S. E.
22	771,42	— 5,8		771,42	— 4,7		771,63	— 3,2		772,09	— 5,5		— 3,1	— 6,0	Couvert	S. E.
23	771,71	— 5,6		771,32	— 3,8		770,75	— 2,7		770,64	— 1,2		— 1,2	— 6,0	Très-vaporeux	S. E.
24	769,24	0,0		768,22	+ 0,4		767,14	+ 0,3		765,89	— 1,5		+ 0,4	— 1,4	Couvert	S. S. E.
25	762,46	— 1,9		761,80	+ 3,4		760,73	+ 5,4		759,09	+ 6,5		+ 6,5	— 3,8	Couvert	S. S. E.
26	748,93	+ 8,2		746,75	+10,4		745,68	+10,8		746,55	+ 8,2		+10,8	+ 4,4	Couvert; pluie	S. O.
27	769,29	— 1,1		771,28	+ 0,2		772,24	+ 0,6		772,81	— 3,5		+ 0,6	— 1,2	Beau	E.
28	767,94	— 1,6		765,70	+ 0,2		763,32	+ 2,0		760,58	+ 2,5		+ 2,5	— 3,8	Couvert	S.
29	758,14	+ 5,4		758,53	+ 8,4		758,45	+ 8,7		757,20	+ 7,1		+ 8,7	+ 2,3	Couvert	O. S. O.
30	761,03	+ 2,3		762,85	+ 3,7		763,62	+ 4,2		766,45	+ 0,2		+ 4,7	+ 1,5	Quelques éclaircies	N. E.
31	766,14	— 0,8		765,28	+ 1,2		765,02	+ 1,8		763,00	+ 2,2		+ 2,2	— 2,1	Couvert	S. E.
1	756,66	+ 0,2		756,22	+ 1,2		755,82	+ 1,4		755,98	— 0,1		+ 2,3	— 0,9	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	750,23	— 1,3		750,26	— 0,5		750,39	— 0,5		750,90	— 1,1		+ 0,3	— 3,1	... Moy. du 11 au 20	Cour. 4,964
3	764,75	— 0,1		764,46	+ 1,6		764,09	+ 2,4		763,88	+ 0,9		+ 2,8	— 1,7	... Moy. du 21 au 31	Terr. 4,035
	757,46	— 0,5		757,22	+ 0,8		757,13	+ 1,1		757,14	— 0,1		+ 1,9	— 1,9	... Moyenne du mois	0°,0

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 FÉVRIER 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Magendie** donne des nouvelles de la santé de M. *Gay-Lussac,* gravement malade dans son pays natal, le Limousin. M. Gay-Lussac est atteint depuis plusieurs années d'une ossification des valvules aortiques. Il avait supporté et même surmonté pendant longtemps les conséquences de cette lésion organique; mais tout à coup, dès le commencement du mois dernier, il a été pris d'incidents très-graves qui ont mis sa vie dans le plus grand danger. Heureusement, ces incidents n'ont pas été de longue durée; ils ont graduellement diminué, et quand M. Magendie est arrivé près du malade, le mal n'était déjà plus aussi imminent, et était, au contraire, en voie de diminution.

Une lettre, que M. Magendie a reçue ce matin de M. Jules Gay-Lussac, annonce que le mieux se soutient, et dans quelques jours on peut espérer voir l'illustre malade de retour à Paris.

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES. — *Note sur les épaisseurs et les courbures des appareils à vapeur; par* M. G. **Lamé.**

« Les géomètres qui se sont occupés de l'équilibre d'élasticité des corps

solides ne sont parvenus à traiter complétement qu'un petit nombre de cas très-simples. Des difficultés d'analyse arrêtent les progrès de cette branche importante de la physique mathématique; mais, s'il n'est pas encore possible de traiter directement des cas plus complexes, on peut néanmoins, en les assimilant, par parties, aux cas simples dont les formules sont connues, obtenir des résultats approximatifs, d'où l'on déduit des conséquences exactes entre certaines limites, et qui peuvent être utilisées dans la pratique. C'est ce que je me propose de faire voir, en prenant pour exemple la recherche des relations qui doivent exister entre les épaisseurs et les courbures des appareils à vapeur.

» Une chaudière destinée à produire de la vapeur à haute pression est ordinairement en tôle; sa forme est celle d'un cylindre droit, terminé par des zones sphériques à une seule base, dont la flèche varie depuis le rayon du cylindre jusqu'au tiers environ de ce rayon. Dans tout projet de construction d'un appareil semblable, on doit se demander quelles sont les épaisseurs qu'il convient de donner au corps cylindrique et aux bases sphériques, pour que la limite d'élasticité de la tôle ne soit atteinte en aucun point de l'enveloppe, lorsque cette enveloppe sera soumise à la pression connue de la vapeur, et aussi quelle courbure doivent avoir les fonds pour éviter les déformations.

» Ces questions peuvent être résolues par la théorie mathématique de l'élasticité, qui conduit à des règles extrêmement simples. Ces règles n'ont rien d'empirique ; elles supposent, il est vrai, l'homogénéité parfaite de l'enveloppe solide ; mais on corrige aisément cet excès de perfection, en réduisant, dans les applications, le nombre qui exprime la force ou la résistance du métal employé. Pour énoncer les règles dont il s'agit, quelques définitions sont nécessaires.

» Lorsqu'une chaudière à haute pression est en activité, l'excès de la tension de la vapeur sur la pression atmosphérique est ce qu'on appelle la *pression effective*. On l'évalue ordinairement en atmosphères ; et, si l'on prend le millimètre carré pour unité de surface, le kilogramme pour unité de force, on aura la valeur numérique de cette pression effective, en multipliant par un centième le nombre d'atmosphères qui représente la tension de la vapeur, diminué d'une unité.

» La force du métal qui constitue la chaudière est exprimée par un certain nombre de kilogrammes pour chaque millimètre carré. Ce nombre est une

assez petite fraction de la résistance absolue à la rupture, et même de la limite d'élasticité : pour la tôle de moyenne qualité, la résistance absolue est environ 22 kilogrammes, la limite d'élasticité le tiers à peu près, ou 7 kilogrammes $\frac{1}{2}$; et, dans la pratique, on réduit ordinairement ce nombre à 2 kilogrammes et $\frac{1}{10}$, au plus, pour exprimer ce que j'appellerai la *résistance du métal,* c'est-à-dire celle sur laquelle il est permis de compter; un danger pouvant s'ensuivre, si cette limite est dépassée dans quelques parties de l'enveloppe. Il serait trop long d'exposer ici les divers motifs de cette énorme réduction : elle est fondée sur l'échauffement du métal, sur l'influence de la durée des pressions, sur les solutions de continuité nécessitées par le mode d'attache des différentes parties de la chaudière, sur la constitution physique de la tôle laminée, etc.

» La pression effective et la résistance du métal étant ainsi définies et numériquement connues, voici les règles données par la théorie mathématique de l'élasticité, pour assigner l'épaisseur du cylindre et celle des fonds bombés.

» Lorsque la chaudière est en activité, la partie cylindrique de l'enveloppe est soumise à des pressions et à des tractions, qui varient de direction et d'intensité autour de chaque point et d'un point à un autre. La théorie donne ces grandeurs et leurs variations. Elle indique que le plus grand effort subi par le métal est une traction, qui s'exerce vers la paroi intérieure et dans la section moyenne, tangentiellement à la circonférence du cylindre. Il faut que cette traction maxima soit, au plus, égale à la résistance du métal. Pour cela, si l'on observe que l'épaisseur de la tôle sera toujours très-petite, comparée au rayon du cylindre, on trouve cette règle : *que le produit de l'épaisseur cherchée par la résistance du métal, doit surpasser le produit du rayon du cylindre par la pression effective.*

» Dans les mêmes circonstances, le fond sphérique est aussi soumis à des efforts intérieurs, de directions et d'intensités diverses. Le plus grand de ces efforts est encore une traction qui s'exerce sur la paroi intérieure, et près de l'axe du système, tangentiellement à la surface sphérique. Il faut que cette traction maxima ne dépasse pas la résistance du métal; et il suffit, pour cela, *que le produit du double de l'épaisseur du fond par la résistance du métal surpasse le produit de la pression effective par le rayon de courbure de la zone sphérique.*

» Mais pour que l'application de ces deux règles ne laisse subsister aucun doute sur leur efficacité, il faut que le raccordement du cylindre et des

fonds sphériques satisfasse à une condition essentielle, qui constitue une troisième règle, plus importante encore.

» Les deux premières formules supposent, implicitement, que l'on puisse considérer le corps principal comme une partie détachée d'un cylindre creux indéfini, et chaque fond comme appartenant à une sphère creuse complète; ou, plutôt, que le cylindre soit assimilable, au moins dans sa partie moyenne, au système cylindrique indéfini, et que chaque fond, au moins vers son centre de figure, se trouve à très-peu près dans le même état que sur la sphère entière. Cette double supposition ne sera admissible que si le raccordement des deux parties, empruntées aux deux systèmes osculateurs, reproduit sur chacune d'elles des efforts égaux à ceux qu'exerçaient les parties enlevées, ou au moins peu différents.

» Or, d'une part, dans le cylindre indéfini, chaque couche concentrique de l'enveloppe se dilate, et tend à s'éloigner de l'axe, quand la vapeur agit, d'une quantité que la théorie assigne; et, d'autre part, dans la sphère creuse complète, la base de la zone qui doit servir de fond se dilate, et tend à s'éloigner de l'axe, d'une autre quantité, en général différente de la première. Ces déplacements, bien qu'extrêmement petits et s'élevant à peine à quelques centièmes de millimètres, ont néanmoins des valeurs essentielles : si ces valeurs sont altérées, les pressions sur les parois, et les tensions générales qui en résultent, ne reproduiront pas, dans les parties détachées des deux systèmes osculateurs, les mêmes efforts qu'avant la séparation.

» D'après cela, quand les parties détachées des deux systèmes différents sont ensuite réunies par un mode de liaison qui assure l'invariabilité de leur contact, il importe que les déplacements que les deux surfaces en contact subissaient dans leurs systèmes respectifs, soient à très-peu près conservés : car, s'ils se gênaient mutuellement, si l'un d'eux était diminué, et l'autre augmenté, par leur concours forcé, il en résulterait, dans l'enveloppe solide, des efforts étrangers et nuisibles qui tendraient à courber les arêtes du cylindre, à diminuer la résistance du fond sphérique.

» On peut comparer ce genre de contact à celui de deux courbes : il ne suffit pas qu'elles passent par un même point, il faut en outre qu'elles aient même tangente, pour qu'on puisse les considérer comme confondues dans le voisinage du point commun. Pareillement, il ne suffit pas que le fond sphérique et le cylindre d'une chaudière soient solidement réunis, il faut en outre que les points voisins de ce contact forcé se déplacent, en vertu de l'élasticité, comme si chacune des deux parties était libre ou appartenait encore

à son système primitif, afin qu'il y ait *osculation*, ou plutôt *compensation mutuelle ;* c'est-à-dire pour que chacune des deux parties réunies compense, à peu près, par les efforts qu'elle exerce sur la seconde, ceux que cette dernière eût subis dans son système complet.

» En établissant la condition analytique de cette compensation, on trouve, approximativement, que *le triple du rayon de courbure du fond, divisé par l'épaisseur de ce fond, doit égaler sept fois le rayon du cylindre, divisé par l'épaisseur de ce cylindre.* Par exemple, si l'épaisseur de la tôle est la même pour le cylindre et ses bases, il faut que le rayon de courbure du fond sphérique soit égal à deux et un tiers de fois le rayon du cylindre, ou que la flèche soit environ le tiers de ce même rayon, le sixième du diamètre. Au contraire, si le fond était hémisphérique, il faudrait, pour que la compensation pût s'établir, que l'épaisseur du cylindre fût égale à deux et un tiers de fois celle du fond.

» On remarquera que cette troisième règle est indépendante de la pression effective et de la force du métal; en sorte que, si les courbures et les épaisseurs d'une chaudière ont été assignées de manière à satisfaire à cette règle, pour ainsi dire géométrique, on pourra employer tel métal qu'on voudra, élever et abaisser la tension de la vapeur, entre des limites assez étendues, sans que la réunion hermétique du cylindre et des fonds bombés puisse, en ce qui la concerne, occasionner aucun danger. Ce caractère d'indépendance élève, en quelque sorte, le système d'une chaudière cylindrique, *à fonds sphériques compensateurs*, au rang des formes naturelles, ou des solides d'égale résistance.

» Toutefois, les trois règles que je viens d'énoncer ne doivent être considérées que comme une première approximation : quand les géomètres auront surmonté les difficultés analytiques que rencontre la théorie de l'élasticité des solides, on pourra traiter rigoureusement le cas d'une enveloppe cylindrique, terminée par des bases sphériques, et trouver des formules plus complètes. Les règles que je donne aujourd'hui représentent en quelque sorte leurs premiers termes; elles sont, d'ailleurs, très-suffisantes pour la pratique. »

M. Augustin Cauchy présente un Mémoire sur les *fonctions dont les développements en séries ordonnées suivant les puissances ascendantes et entières d'une variable satisfont à certaines conditions dignes de remarque.*

RAPPORTS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Rapport sur un Mémoire relatif au développement de l'exponentielle* e^x *en produit continu; par* M. FEDOR THOMAN.

(Commissaires, MM. Liouville, Cauchy rapporteur.)

« Euler a fait voir que les sinus, les cosinus, et les fonctions dans lesquelles ils se transforment, quand on remplace les arcs supposés réels par des variables imaginaires, peuvent être changés en produits composés d'un nombre infini de facteurs, chaque facteur étant du premier degré par rapport à la variable que l'on considère. De plus, M. Jacobi a décomposé certaines transcendantes en produits de facteurs binômes qui sont encore en nombre infini, mais de degrés représentés par les nombres entiers 1, 2, 3,.... Enfin, dans un Mémoire sur les propriétés de certaines factorielles (*voir* les *Comptes rendus*, tome XIX, page 1069), l'un de nous a observé que l'on peut, sous certaines conditions, décomposer en facteurs binômes de cette espèce les fonctions qui se développent en séries ordonnées suivant les puissances ascendantes d'une variable. Alors, n étant un nombre entier quelconque, les divers facteurs sont de la forme

$$1 \pm Nx^n,$$

N étant un coefficient qui varie avec l'exposant n (*).

» M. Fedor Thoman, en cherchant à développer en facteurs l'exponentielle e^x, a supposé que chaque facteur était, non plus de la forme

$$1 \pm Nx^n,$$

(*) Si, pour fixer les idées, on décomposait en facteurs de cette forme l'exponentielle e^x, on trouverait, en supposant le module de x inférieur à l'unité,

$$e^x = (1 + x)\left(1 + \frac{x^2}{2}\right)\left(1 - \frac{x^3}{3}\right)\cdots$$

Dans le second membre de cette dernière équation, les coefficients des diverses puissances de x pourront être aisément déduits les uns des autres, à l'aide des formules (11) du Mémoire cité, en vertu desquelles le $n^{ième}$ facteur sera de la forme $1 - \frac{x^n}{n}$, lorsque n sera un nombre premier égal ou supérieur à 3. Ajoutons que, pour des valeurs paires ou impaires, mais très-considérables de n, le coefficient de x^n sera le produit de $\frac{(-1)^n}{n}$ par un nombre très-peu différent de l'unité.

mais de la forme

$$(1 \pm x^n)^N;$$

et, en partant de cette supposition, il a obtenu deux formules distinctes dans chacune desquelles l'exposant N se déduit généralement et directement de l'exposant n. D'ailleurs, de ces deux formules, M. Thoman tire aisément une troisième équation, en vertu de laquelle l'exponentielle e^x se décompose en facteurs de la forme

$$\left(\frac{1-x^n}{1+x^n}\right)^N,$$

n étant un entier dont les facteurs premiers sont impairs et inégaux entre eux. Ajoutons que de cette troisième équation il déduit un développement remarquable de la variable x en une série dont le terme général est proportionnel à l'arc qui a pour tangente x^n.

» Les formules établies par M. Thoman supposent implicitement que la valeur numérique de la variable x est inférieure à l'unité. Si cette condition n'était pas remplie, les séries formées avec les logarithmes des divers facteurs de chaque produit cesseraient d'être convergentes, et, par suite, les formules obtenues cesseraient de subsister.

» Les nouvelles formules de M. Thoman nous paraissent d'autant plus dignes de l'attention des analystes, que le nombre des fonctions jusqu'ici décomposées en produits de facteurs de forme déterminée est fort restreint. En conséquence, les Commissaires pensent que le Mémoire de M. Fedor Thoman mérite d'être approuvé par l'Académie et inséré dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE. — *Observations sur la sursaturation des dissolutions salines* (premier Mémoire); *par* M. H. LOEWEL, chimiste à Munster (Haut-Rhin), ancien élève de M. CHEVREUL. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Regnault.)

« § I. Le sulfate de soude cristallisé par le refroidissement renferme 10 atomes d'eau lorsque sa solution se refroidit avec le contact de l'air.

» On sait, surtout depuis les observations de M. Gay-Lussac sur les solutions salines, qu'une solution de sulfate de soude faite à saturation à la tem-

pérature où elle bout, renfermée dans un tube de verre vide d'air, est susceptible, par le refroidissement, d'atteindre, sans cristalliser, à un degré de concentration bien plus grand que si le refroidissement eût eu lieu avec le contact de l'air. De sorte qu'il y a deux degrés de saturation pour le même sel, suivant que la solution faite à chaud est refroidie avec le contact de l'air, ou qu'elle l'est sans ce contact.

» Dans cette dernière circonstance, on peut dire que la solution est sursaturée relativement à la première circonstance.

» M. Gay-Lussac a observé que si la solution sursaturée, qui a été refroidie sans le contact de l'air à la température ordinaire, cristallise dès qu'on lui donne ce contact, ce phénomène ne peut être attribué à la pression de l'atmosphère.

» Voilà le point de départ des expériences de M. Henri Lœwel.

» § II. Il fit trois solutions de sulfate de soude à chaud ; chacune, formée de 30 grammes de sulfate et de 15 grammes d'eau, était renfermée dans des tubes scellés à la lampe :

- Le tube n° 3 contenait du fil de platine ;
- Le tube n° 2 des fragments de verre aigus.
- Le tube n° 1 ne renfermait que la solution.

Pendant plus de deux mois que les tubes furent exposés à des températures variant de 15 à 25 degrés, il ne se déposa rien, même par l'agitation.

» La température étant descendue de 6 à 7 degrés, des cristaux se formèrent en quantité égale dans les trois tubes.

» La quantité des cristaux annonçait que leurs eaux mères étaient encore à l'état de sursaturation. L'agitation n'en augmentait pas la masse.

» Si la température de l'atmosphère s'élevait, l'agitation les faisait disparaître ; et le retour d'une température de 7 à 8 degrés les faisait reparaître.

» En rompant les tubes, décantant les eaux mères dans des capsules, on observait les deux phénomènes suivants :

» 1°. Les *cristaux* des tubes touchés par une baguette de verre devenaient opaques dans toute leur masse, en commençant par la partie touchée : le simple contact de l'air produisait à la longue le même phénomène ;

» 2°. Les *eaux mères décantées* dans des capsules se prenaient en masse cristalline.

» Les premiers cristaux étaient du sulfate de soude à 8 atomes d'eau, ou peut-être à 7 atomes. Ce sel a été signalé par M. Faraday et par M. Ziz (1).

---

(1) Ces chimistes les avaient obtenus en laissant refroidir tranquillement des solutions concentrées bouillantes de sulfate de soude dans des vases couverts.

» Les cristaux des eaux mères produits sous l'influence de l'air étaient le sulfate de soude ordinaire à 10 atomes.

» § III. M. Lœwel a fait beaucoup d'observations sur la préparation du sulfate de soude à 8 atomes d'eau.

» Ce sel cristallise en longs prismes à base rhombe; en devenant opaque par le contact de certains corps, il s'échauffe.

» Il s'est assuré que l'eau mère de ces cristaux renferme, pour une température déterminée, une quantité définie de sulfate à 8 atomes d'eau.

» On avait pensé, généralement, que l'état de sursaturation des solutions salines était très-instable, puisqu'il cessait d'exister par des causes qui semblaient purement mécaniques, telles que l'agitation, le contact d'un corps solide inerte, chimiquement parlant.

» Les expériences précédentes montrent que l'agitation d'une part, et d'une autre part des fragments de verre, des fils de platine, introduits dans la solution sursaturée avant le refroidissement, n'ont aucune influence sur la production des cristaux.

» Le courant électrique ne détermine aucun changement dans une solution de sulfate de soude à 8 atomes d'eau.

» Une solution de sulfate de soude à 8 atomes, en cristallisant, dégage de la chaleur, ainsi que M. Gay-Lussac l'a observé.

» Le sulfate de soude à 8 atomes, cristallisé, en dégage pareillement lorsqu'il devient opaque, comme on l'a dit déjà.

» § IV. Une solution de sulfate de soude saturée bouillante, versée dans une capsule avec le contact de l'air, se couvre d'une pellicule de sel anhydre, et de 32 à 29 degrés, elle donne des cristaux à 10 atomes d'eau, et la pellicule disparaît peu à peu.

» Si la capsule dans laquelle on verse la solution de sulfate de soude saturée bouillante est placée dans une atmosphère limitée par une cloche où l'air ne peut se renouveler que très-difficilement, par exemple une cloche de 6 à 8 litres pour une capsule renfermant 1 litre de solution, la liqueur conserve l'état de sursaturation par le refroidissement, et il ne s'y forme des cristaux qu'à une température inférieure à 12 degrés, et ces cristaux sont le sel à 8 atomes d'eau.

» La solution peut rester à l'état de sursaturation pendant huit à quinze jours; pendant qu'elle conserve cet état, { les secousses, les vibrations, l'agitation, } n'y déterminent

aucune cristallisation; mais si la cloche est enlevée, la liqueur se prend en masse, en donnant des cristaux à 10 atomes d'eau.

» En mettant sous la cloche de la chaux anhydre à la température de 24 degrés, la solution donne des cristaux à 8 atomes d'eau.

» En couvrant un ballon dans lequel on a fait une solution saturée bouillante de sulfate de soude, d'une petite capsule de verre ou de porcelaine, la liqueur reste à l'état de sursaturation.

» Dans des tubes ouverts, d'un diamètre de 6 à 10 millimètres, l'état de sursaturation se maintient très-longtemps, c'est-à-dire trois, quatre, six, huit semaines et davantage. La cristallisation commence toujours au contact de l'air.

» § V. L'agitation ne détermine pas la cristallisation du sulfate à 10 atomes d'eau; mais une parcelle de sulfate de soude la détermine, ou le simple contact d'une baguette de verre ou de métal.

» M. H. Lœwel a fait des observations très-intéressantes sur les circonstances *du contact* qui peuvent amener ou ne pas amener la cristallisation du sulfate à 10 atomes.

» Une baguette de verre ou de métal qui détermine la formation du sulfate de soude à 10 atomes, quand on la plonge dans la liqueur sursaturée, perd cette propriété si elle a été préalablement chauffée de 40 à 100 degrés. Et s'il n'en était pas ainsi, pourquoi la solution sursaturée se conserverait-elle dans une capsule, dans une cloche de verre au-dessus d'une température de 8 degrés ?

» Une baguette de verre ou de métal, chauffée préalablement à 100 degrés, conserve la propriété de ne pas opérer la cristallisation, même après dix à quinze jours, la température variant de 0 à 20 degrés, si, après y avoir adapté un bouchon, on ferme avec celui-ci un flacon contenant de l'air, de manière que la plus grande partie de la baguette ne soit pas exposée au contact libre de l'atmosphère; car si la baguette retirée du flacon est exposée un quart d'heure à l'air libre, elle opère la cristallisation.

» On voit donc que la chaleur prive les baguettes de verre, de métal, de leur activité, tandis que le contact de l'air libre la leur rend.

» Un contact de douze heures des baguettes avec l'eau, les prive aussi de leur activité, qu'elles recouvrent en séchant par leur exposition à l'air libre.

» L'eau ne détermine pas la cristallisation de la liqueur sursaturée. L'alcool froid la détermine, mais non l'alcool chaud.

» § VI. M. H. Lœwel est parvenu à produire des solutions sursaturées, en opérant la solution du sulfate de soude à des températures ne dépassant pas 26 degrés.

» Il s'est assuré que la solution sursaturée de sulfate de soude concentrée par évaporation sur un verre préalablement privé de son activité, donne des cristaux de sel à 8 atomes d'eau.

» *Il semblerait*, dit M. Lœwel, que les corps qui déterminent la cristallisation du sulfate à 10 atomes d'eau, *attireraient* les molécules cristallines, tandis que les corps passifs les *repousseraient*. Cela *indiquerait* que les parois des vaisseaux contenant une solution sursaturée, exerceraient une action qui serait antagoniste de celle de l'air.

» § VII. En définitive, sans l'action de l'air et des corps qui déterminent la cristallisation du sulfate de soude à 10 degrés, nous ne connaîtrions que le sulfate à 8 atomes d'eau ou plutôt à 7 atomes. Cette proportion d'eau paraît plus probable à M. Lœwel que la première.

» § VIII. M. H. Lœwel a constaté que le sous-carbonate de soude, l'alun potassique, l'alun de chrome, etc., présentent des phénomènes analogues; mais ces observations seront l'objet de plusieurs Mémoires. »

CHIRURGIE. — *Application de la galvano-puncture au traitement des anévrismes; par* M. PETREQUIN, professeur à l'École de Médecine de Lyon. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Magendie, Becquerel, Velpeau, Rayer.)

« ... Jusqu'ici la ligature artérielle, qui ne laisse pas que de compter de nombreux revers, a été la meilleure ressource de la chirurgie. Or, avec la ligature et la compression, que se propose l'opérateur? c'est d'empêcher l'abord d'une nouvelle quantité de fluide et de déterminer ainsi la condensation du sang dans la tumeur, et successivement l'oblitération de l'artère jusqu'aux premières collatérales. C'est cette coagulation du sang qui fait la base du traitement chirurgical; la ligature artérielle est le moyen de l'art. Il s'agissait d'éliminer cette opération sanglante et ses accidents possibles, tout en conservant le résultat. La galvano-puncture nous en a donné le secret; mais les difficultés à vaincre étaient aussi nombreuses que les accidents à éviter. Essayons d'indiquer les conditions scientifiques de la méthode. Il s'agissait de coaguler le sang sans le carboniser; il s'agissait de soustraire le malade aux violentes et douloureuses secousses de l'électrisation; il fallait préserver les parties molles et l'artère de toute espèce de brûlure et d'escarre; il fallait enfin éviter les dangers des opérations ordinaires. Comment y procéder (1)?

(1) Méthode et procédé, tout était à créer. En 1833, tout se résumait dans les lignes suivantes de MM. Marjolin et Bérard : « On a imaginé de provoquer la coagulation du sang

» Il ne suffit pas, pour coaguler le sang dans un anévrisme, que le fluide galvanique arrive à la surface de la tumeur, ni même qu'il y pénètre par un seul endroit; il faut qu'il soit directement transmis jusqu'au liquide sanguin, au moins par deux points opposés, pour faire fonctionner les deux pôles de la pile. On les multiplie (dans des rapports pairs, comme 4, 6 ou 8), si la poche est volumineuse, afin d'agir plus efficacement sur la masse sanguine.

» Maintenant, ce coagulum lui-même risquerait, si l'on ne modifiait la circulation, d'être entraîné à mesure qu'il se forme, surtout si le tuyau artériel est d'un certain calibre; de là, pour rendre le sang immobile et stagnant, autant que possible, la nécessité d'une compression, au moins temporaire, soit au-dessus, soit au-dessous, suivant que le comporte la région anatomique.

» Les conducteurs dans l'anévrisme sont représentés par de longues et fines épingles en acier, qu'on implante sur des points opposés pour faire traverser le sang par les courants, et qu'on place dans une direction oblique ou perpendiculaire à celle de la circulation pour lui opposer une barrière. On les recouvre d'une couche isolante, afin d'empêcher ces courants d'éprouver des déperditions fâcheuses en passant à travers les parties molles. J'ai été conduit, par des expériences comparatives, à accorder une préférence à la pile à colonne, comme plus commode, et surtout comme douée d'une puissance qu'on peut augmenter ou diminuer, selon le besoin, en changeant à volonté le nombre des disques. J'emploie d'ordinaire 40 à 50 éléments de 6 à 7 centimètres de côté. Quant au mode préparatoire, j'ai adopté, pour charger la pile, une solution concentrée de chlorhydrate d'ammoniaque (sel ammoniac), qui m'a paru jouir d'une action plus régulière et plus soutenue que l'eau acidulée. On y trempe les rondelles de drap qui séparent chaque couple de disques. Ainsi préparée, la pile à colonne vient coaguler le sang dans le sac anévrismatique à l'aide des épingles con-

---

» dans le sac, à l'aide de l'électricité qui y serait transmise par des aiguilles plongées dans » la tumeur. Cette idée, qui est due à M. Pravaz, n'a point encore, à notre connaissance, été » mise en exécution (Dictionnaire en 30 volumes, article *Anévrisme*). » Je m'adressai à M. Pravaz lui-même, qui m'assura que l'expérience n'en avait jamais été faite, ni sur les animaux ni sur l'homme. Ce moyen était abandonné, et, en 1835, il n'en était même plus question à l'article *Électricité* (*ibid.*, tome XI), non plus qu'en 1844 à l'article *Sang*, que M. Guérard, son auteur, a mis au niveau de la science (*ibid.*, tome XVIII); depuis lors le moyen était condamné et oublié.

ductrices que nous y avons préalablement implantées. Ce n'est pas seulement par la réaction phlogistique consécutive que la guérison s'opère; non, la coagulation du sang est immédiate; la tumeur se condense et durcit sous la main de l'opérateur pendant l'expérience même. C'est un phénomène constant, qu'ont vérifié, comme moi, les nombreux médecins qui ont assisté à mes recherches, et qu'on produira chaque fois que la galvano-puncture sera convenablement appliquée.

» Plus la manœuvre est délicate et difficultueuse, plus il importe de s'astreindre à toutes les règles de l'art. Comment peut-on prétendre réussir, si l'on n'observe pas strictement toutes les conditions opératoires? De là les succès ou les insuccès, suivant qu'on remplira ou non les indications fondamentales de la méthode. L'agent qu'on met en jeu a besoin d'être étudié ici d'une façon toute particulière, car cette électricité, quelque simple qu'elle puisse être aux yeux du physicien, n'a plus, à ceux du médecin, une action simple sur le corps vivant; ses effets, au contraire, sont très-complexes. L'observation rigoureuse des phénomènes m'a conduit à une distinction capitale en pathologie, qui a été la base de la méthode nouvelle dont il s'agit. Chacun pourra reconnaître avec nous que la pile exerce trois actions distinctes : 1° une action électrique, qui ébranle le système nerveux cérébro-rachidien, énerve le patient et lui fait subir de douloureuses secousses électro-dynamiques; 2° une action calorifique, qui produit l'ustion des tissus vivants, cautérise tout ce qu'elle touche, et amènerait des escarres et même la gangrène, si elle portait avec force sur une certaine étendue de surface; 3° enfin, une action décomposante, qui réduit les corps hétérogènes, désagrége leurs molécules et sépare leurs éléments qu'elle précipite sous des formes diverses. Il s'agissait donc de multiplier cette dernière force, en même temps qu'on affaiblirait les deux premières. Or nous trouvons que l'action électrique de la pile augmente sous l'empire des multiplicateurs et par les chocs qu'entraîne la production des étincelles, qu'elle diminue, au contraire, quand on fait agir l'instrument sans multiplicateur, avec un courant continu, sans étincelles, et que le fluide est transmis par des conducteurs isolants. L'action calorifique se multiplie par l'étendue et la superficie des éléments, comme cela a lieu dans les piles en hélices, et se réduit à son minimum quand les disques voltaïques sont de petite dimension, et qu'on les fait fonctionner avec des conducteurs isolés sans interrompre le cours du fluide. La force décomposante, enfin, n'augmente pas proportionnellement aux surfaces, elle est en raison directe du nombre des éléments.

» L'application de ces données à la galvano-puncture a été féconde; la

question se résumait ainsi : multiplier les éléments, leur donner peu de superficie, faire agir le fluide par un courant non interrompu, le transmettre par des conducteurs isolants. Telle est la formule scientifique.

» Ces règles, une fois bien établies, ne permettent plus de confondre l'électro-puncture avec la galvano-puncture. Ainsi, l'électricité ne possédant que l'action électro-dynamique, sans efficacité dans l'espèce, était insuffisante pour satisfaire aux exigences du problème, et, par conséquent, la machine électrique et tous les appareils à multiplicateur, si heureusement employés en médecine contre les névroses et les paralysies, se trouvaient exclus de nos expériences, qui avaient pour objet de coaguler le sang.

» C'est à l'action décomposante de la pile qu'il fallait s'adresser. On comprend maintenant que la couche isolante dont nous venons de démontrer l'utilité dans nos épingles conductrices, sert non-seulement à empêcher les déperditions du fluide galvanique, mais encore à prévenir l'ustion et la gangrène des parties molles qu'il traverse. Nous leur avons ajouté des têtes en spirale, modification commode pour accrocher les fils des pôles et favoriser, par leur fixation, la continuité du courant voltaïque, condition importante pour la réussite complète.

» Nous voici arrivés à la manière de diriger les courants : il faut changer leur direction sans changer leur nature ; sans cela, l'un des pôles viendrait dissoudre ce que l'autre aurait coagulé. Il importe de faire agir le fluide dans divers sens, de manière à produire une multitude de concrétions ou filaments étendus comme la trame d'un filet au milieu de la masse sanguine, et, conséquemment, de façon à obtenir un certain nombre de caillots qui offrent une charpente suffisante pour le coagulum général. Pour cela, soient quatre épingles implantées dans la tumeur, comme aux quatre angles d'un carré, à savoir, deux en dedans pour le pôle cuivre, et deux en dehors pour le pôle zinc : les fils conducteurs seront d'abord appliqués, par exemple, sur les deux aiguilles supérieures, de manière à produire un premier courant horizontal supérieur ; si l'on abaisse ensuite le pôle zinc sur l'épingle inférieure, mais toujours en dehors, on aura un deuxième courant oblique ; alors, mettant à son tour le pôle cuivre en contact avec l'aiguille inférieure en dedans, on aura un troisième courant horizontal inférieur ; enfin, si l'on remonte le pôle zinc sur l'épingle supérieure et externe, il se fera un quatrième courant oblique qui croisera le deuxième, et l'on aura décrit un X fermé à ses deux extrémités : les courants auront changé de direction sans changer de nature. Le sang, dans l'anévrisme, modifié par l'action galvanique, forme dans diverses directions des coagulum qui amènent bientôt la

solidification de la masse tout entière, et, généralement, en douze à vingt minutes l'opération est accomplie.

» On comprend avec quel soin il faut éviter d'agir, soit avec une pile trop forte, à cause des désordres à craindre, comme nous l'avons exposé plus haut, soit avec une pile trop faible qui aurait l'inconvénient d'irriter inutilement le sac, d'y laisser des piqûres et d'exposer à leurs accidents possibles. C'est la seule manière d'assurer le triomphe de la méthode. L'intérêt de l'humanité, comme celui de la science, exige que l'opérateur en remplisse toutes les indications, sous peine d'insuccès et de revers. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les racines des équations considérées comme fonctions d'un paramètre variable; par* M. **Puiseux**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Cauchy, Sturm, Binet.)

« Soit $f(u, z) = 0$ une équation dans laquelle u est l'inconnue, et z un paramètre auquel on attribue une valeur imaginaire quelconque $x + y\sqrt{-1}$; cette valeur de z peut être représentée par le point Z dont x est l'abscisse et y l'ordonnée. A chaque point du plan répondront, en vertu de l'équation proposée, diverses valeurs de u, que j'appelle u_1, u_2, u_3, etc.

» Si, maintenant, on suppose que le point Z se déplace d'une manière continue pour aller d'une première position A à une autre M, les racines u_1, u_2, u_3, etc., varieront d'une manière continue; mais les valeurs qu'elles acquerront, quand le point Z arrivera en M, dépendront du chemin qu'il aura suivi entre A et M. Par exemple, si le point Z revient à la position primitive A, il arrivera tantôt que la racine u_1 reprenne sa valeur initiale, tantôt qu'elle devienne égale à la valeur initiale de quelqu'une des autres racines u_2, u_3, etc.

» La distinction de ces différents cas tient à la position du chemin parcouru relativement aux points pour lesquels l'équation en u a des racines multiples ou infinies. Je donne ici une suite des propositions à l'aide desquelles on peut opérer cette distinction.

» Dans un second Mémoire, je montrerai comment, à l'aide de la théorie exposée dans celui-ci, et des principes établis par M. Cauchy dans divers articles des *Comptes rendus* (année 1846), on détermine sans difficulté les périodes des fonctions inverses des intégrales de différentielles algébriques. »

MICROGRAPHIE. — *Sur l'étude microscopique de la cire, appliquée à la recherche de cette substance chez les animaux et les végétaux* (premier Mémoire); *par* M. **Félix Dujardin.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Pelouze, Regnault.)

« La cire blanche, qui, vue en fragments ou en minces copeaux sous le microscope, paraît être une substance amorphe, montre au contraire une structure cristalline, si on la fait fondre sur la plaque de verre du porte-objet. Cette structure devient plus manifeste si on l'observe dans la lumière polarisée, et si l'on superpose une de ces lames minces de gypse que M. Biot nomme *lames sensibles;* toutefois, il est à remarquer que si les cristaux se sont déposés isolément et à plat sur le porte-objet, ils ont alors une trop faible épaisseur pour pouvoir agir sur la lumière polarisée : il faut qu'ils soient empilés ou qu'ils se présentent très-obliquement ou presque de champ.... Quand la dissolution de cire dans l'essence de citron est renfermée entre des lames de verre, il s'y forme des petits disques radiés et lamelleux qui, dans la lumière polarisée, sont brillants et traversés par une croix noire correspondant à la direction du plan de polarisation.... Ces caractères, la cire les conserve, et cristallise encore après avoir été dissoute à chaud dans les huiles grasses ou volatiles, et dans les résines. Cela suffirait pour la distinguer de toute substance résineuse qui, lors même qu'elle aurait présenté des cristaux après la fusion à une douce chaleur, comme l'élémi et le tacamahaca, perd sa structure cristalline et son action sur la lumière polarisée, après avoir été chauffée plus fortement; la cholestérine elle-même perd ainsi la faculté de cristalliser, après avoir été chauffée au delà de 200 degrés. D'autres substances grasses, qui partagent ces propriétés avec la cire, s'en distingueront par la grandeur, par la forme et par le mode de groupement des cristaux.

» La cire en copeaux minces, qui paraît amorphe, agit néanmoins sur la lumière polarisée; et si on la met en contact à froid avec du naphte ou de l'essence de citron qui la dissolvent lentement, sa structure cristalline ne tarde pas à se manifester.

» Les lamelles de cire que porte une abeille sous les bords écailleux des segments de son abdomen, où elle est sécrétée, sont au contraire sans action sur la lumière polarisée, jusqu'à ce qu'on les ait fait fondre ou dissoudre dans un des dissolvants; mais si ces lamelles ont été plissées en s'appliquant sur le porte-objet, chacun des plis dépolarise fortement la lumière, pourvu qu'il

soit incliné sur la direction du plan de polarisation. Cela seul suffirait pour montrer que la lamelle est formée de fibres perpendiculaires qui se montrent couchées et plus ou moins obliques le long de chaque pli; mais ce fait de la structure fibreuse est démontré plus complétement encore par une expérience qui consiste à faire, avec la pointe d'une aiguille, sur cette lamelle, de petites dépressions qui, dans la lumière polarisée, paraissent entourées par un anneau lumineux que traverse une croix noire.

» .... Après avoir indiqué en passant le mode de sécrétion de cette lamelle de cire par la membrane à mailles hexagones que Huber avait vue, mais sur le rôle de laquelle il s'était mépris, M. Dujardin démontre, d'après les propriétés microscopiques de la cire, que c'est cette substance qui forme le vêtement épais et concret des *Dorthesia*, ainsi que le duvet blanc et flottant du Puceron lanigère et celui du Kermès ou gallinsecte de la vigne. C'est encore la cire qui revêt complétement l'Aleyrode de l'éclaire (*A. chelidonii*). La cire en bien moindre proportion forme, sur les élytres de certaines Cicadelles (*Iassus prasinus*), sur celles du Notonecte, un enduit imperméable, qui ne se laisse pas mouiller par l'eau; de même aussi la face ventrale de la *Gerris lacustris* présente un enduit de cire. Enfin, les Libellules mâles, dont l'abdomen est bleuâtre (*Libellula depressa* et *L. cærulescens*), doivent aussi cet aspect à une épaisse couche de cire pulvérulente. Ces derniers faits prouvent donc que des animaux carnassiers peuvent aussi sécréter de la cire. »

PHYSIOLOGIE. — *Des moyens de reconnaître la quantité et la qualité de la sécrétion lactée chez la femme; par* M. LAMPÉRIERRE. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Lallemand.)

« On s'est beaucoup préoccupé, il y a une douzaine d'années, de différents moyens qui ont été proposés pour reconnaître la qualité du lait de la femme; mais une recherche, non moins importante, et qui paraît avoir été négligée jusqu'alors, c'est celle qui a pour but de déterminer la quantité de cette sécrétion. En effet, ce n'est guère que par l'étude des apparences que l'on juge encore cette question si digne, à tous égards, d'un examen plus approfondi.

» Dans le but d'arriver promptement à connaître la bonté d'une nourrice, sous ce rapport, j'ai construit un petit appareil, de la plus grande simplicité, et qui, cependant, exécute avec une grande précision tous les actes de la

succion par l'enfant. Cet appareil se compose d'une pièce en caoutchouc offrant des lèvres souples, élastiques et contractiles; de gencives également souples, et susceptibles de se resserrer légèrement par un rapprochement de ses bords, et d'une bouche à parois élastiques qui, dans son mode d'action, exécute les fonctions de la langue et des joues de l'enfant. Une petite cornue de verre, à une tubulure, et dont le col a été coupé dans un point rapproché de sa courbure, complète, avec un tube de verre muni d'un bouchon, le reste de l'appareil. (Je donne, dans mon Mémoire, la figure de cet appareil.)

» La raréfaction de l'air que la nourrice peut opérer elle-même avec sa bouche, à l'aide du tube de verre, peut être tout aussi bien déterminée à l'aide d'une petite pompe à ventouse dont le piston seul est muni d'une soupape, afin de ne déterminer qu'un vide intermittent, et des contractions également intermittentes dans la bouche élastique.

» Avec cet appareil, qui évite aux femmes les douleurs du commencement de l'allaitement, j'ai recherché, sur un grand nombre de nourrices, quelle pouvait être la moyenne de la sécrétion lactée chez la femme, et je ne crois pas être loin de la vérité en affirmant qu'elle doit s'élever à 50 ou 60 grammes pour chaque sein toutes les deux heures. C'est au moins le résultat qui m'a été confirmé par soixante-sept expériences. Comme point extrême de sécrétion, je puis signaler le cas d'une nourrice lymphatique, âgée de vingt-huit ans, et chargée de deux nourrissons; la quantité de lait sécrété s'est élevée à $2^{kil},144$ dans les vingt-quatre heures.

» Lorsque je me suis assuré de la quantité de l'aliment que la nourrice peut offrir à l'enfant, je cherche quelle en peut être la richesse. Pour arriver à une connaissance des éléments d'un lait de femme, d'une manière plus précise que par les moyens connus jusqu'alors, je me suis longtemps appliqué à des recherches qui m'ont conduit à trouver le mode d'analyse suivant, dans lequel j'ai une grande confiance.

» Après avoir extrait d'un seul sein tout le lait qu'il contient, j'en reconnais la densité au moyen du lacto-densimètre de Quevenne; mais avant, j'ai soin de constater, à l'aide d'une éprouvette graduée, la quantité de lait sur laquelle j'opère, et de ramener sa température à celle de l'atmosphère en plaçant l'éprouvette dans un peu d'eau. Quelques minutes suffisent pour cela. Cette constatation faite, je verse le lait sur un filtre de papier commun, pesé à l'avance, et d'une dimension toujours la même. Après dix minutes, un quart d'heure (jamais il ne faut plus d'une demi-heure), on obtient suffisamment de sérum normal pour en trouver la densité. Or c'est sur

la différence de densité qui existe entre le sérum normal du lait et le lait lui-même que je fonde la théorie de mon opération. Je me suis, d'ailleurs, assuré que chaque degré que le sérum marquait en plus correspondait à une quantité de beurre très-bien déterminée. Dans l'espace d'une demi-heure, je parviens donc ainsi à reconnaître, sous tous les rapports, les qualités ou les défauts d'une nourrice.

» Sans doute la théorie de cette analyse n'est pas à l'abri de toute objection; mais je me suis attaché à les réfuter dans mon Mémoire. Je n'ai point d'ailleurs la prétention de la proposer comme répondant à toutes les exigences d'une analyse purement scientifique; je ne la considère que comme indiquant, plus sûrement que tout autre moyen, les rapports des parties constitutives du lait de la femme.

» Il est une observation que je ne néglige point dans l'étude d'un lait, c'est celle de l'alcalinité de cette substance. Sur plus de cent laits que j'ai soumis à cette épreuve, je n'en ai jamais rencontré un seul qui fût acide. Tous, au contraire, ont ramené au bleu le papier rougi par un acide. Sous ce rapport, je partage complétement l'avis de M. Donné, qui veut que tout lait de femme qui sera acide, s'il s'en rencontre, doit être réputé mauvais.

» Je ne puis terminer cette analyse sans signaler quelques autres avantages que je retire de l'emploi de mon suçoir. En effet, la première chose qui frappe, lorsqu'on s'en sert, c'est de voir avec quelle facilité il allonge, sans douleur aucune, le mamelon le moins formé. Si des gerçures se présentent sur le mamelon, on peut constater que non-seulement il ne les irrite pas, mais qu'il les protége et facilite leur guérison. Il supplée à la faiblesse de certains enfants qui laissent le sein s'engorger, parce qu'ils ne peuvent le vider. La quantité du lait que l'on obtient par son application permettra dorénavant d'utiliser le lait de femme dans un grand nombre de circonstances, bien plus qu'on n'a pu le faire jusqu'alors. Il sera d'un grand secours pour les nourrices qui viennent à Paris chercher des nourrissons, et qui, trop souvent, perdent leur lait quand elles n'amènent pas leurs enfants, et pour celles qui en les amenant les exposent à toutes les chances de deux longs voyages, toujours d'ailleurs très-dispendieux.

» Enfin, il est un autre avantage, immense au point de vue chirurgical, que l'on peut retirer de cet instrument, c'est d'arrêter promptement les progrès d'un engorgement inflammatoire du sein, en déterminant une sursécrétion lactée qui se fait aux dépens de l'inflammation elle-même. »

GÉOLOGIE. — *Sur la diorite du Pont-Jean (Vosges)*; *par* M. DELESSE. (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée.)

« Cette diorite s'observe au Pont-Jean près de Saint-Maurice (Vosges), au pied du ballon d'Alsace.

» L'amphibole y est très-abondante, et elle doit être rapportée à la variété dite *actinote*; elle est très-fibreuse et elle se clive sous l'angle de 124 degrés.

» Sa densité est de 3,059.

» Le feldspath appartient au sixième système; il est en lamelles cristallines blanc-verdâtre, à éclat gras et difficilement clivables. Il donne à la roche tantôt la structure granitoïde et tantôt la structure orbiculaire. Il fond plus facilement que l'amphibole.

» L'analyse a donné, pour la composition de ces deux minéraux,

	Amphibole.	Feldspath.
Silice	50,04	53,05
Alumine	8,95	28,66
Oxyde de chrome	0,24	»
Protoxyde de fer	9,59	0,90
Protoxyde de manganèse	0,20	traces
Chaux	11,48	6,37
Magnésie	18,02	1,51
Soude	0,81	4,12
Potasse	0,08	2,80
Perte au feu	0,59	2,40
	100,00	99,81

» La composition chimique de l'amphibole est à peu près la même que celle de l'amphibole de la mine de Kienrud qui a été analysée par M. Kudermatsch (1); quant au feldspath, il diffère peu de celui du melaphyre de Belfahy, et c'est une variété de labrador.

» Bien que, dans les roches feldspathiques, le labrador soit le plus souvent associé à l'augite, au diallage et à l'hypersthène, il peut donc aussi être associé à l'amphibole.

» Il importe encore de remarquer que le feldspath des diorites est quelquefois assez pauvre en silice, surtout lorsqu'elles ne contiennent pas de quartz dans leur pâte, comme cela a lieu pour celle du Pont-Jean : non-

(1) *Rammelsberg handworterbuch*, page 310.

seulement ce feldspath n'est pas le plus souvent de l'albite, comme on l'admet généralement, mais même jusqu'à présent je n'ai pas trouvé dans les diorites proprement dites un feldspath du sixième système dont la teneur en silice fût supérieure à celle de l'oligoclase.

» Outre le feldspath et l'amphibole, la diorite du Pont-Jean contient encore une pâte feldspathique non cristalline, d'une couleur verte un peu plus pâle que celle de l'amphibole, et dont la composition doit se rapprocher beaucoup de celle du feldspath. Cette pâte, maintenue pendant quelque temps dans l'eau bouillante, ne donne pas d'effervescence avec l'acide acétique, mais elle en donne une légère avec l'acide chlorhydrique; elle est donc pénétrée par un peu de carbonate à base de fer et probablement aussi à base de chaux et de magnésie. Elle se décolore presque complétement par l'ébullition dans l'acide chlorhydrique, et, par conséquent, elle ne doit pas sa couleur verte à de l'amphibole mélangée, mais probablement à une espèce de terre verte ou de chlorite.

» De même que dans la plupart des roches feldspathiques auxquelles on attribue une origine ignée, du fer oxydulé titané, de la pyrite de fer sont disséminés dans la diorite du Pont-Jean, et on y trouve aussi des veines d'épidote, de quartz et de chaux carbonatée.

» La composition chimique de la masse de la roche dépend surtout des proportions d'amphibole et de feldspath qu'elle contient; les analyses de ces deux minéraux peuvent même être considérées comme deux limites entre lesquelles cette composition sera comprise. »

ANATOMIE. — *Deuxième Note sur l'anomalie des défenses de l'éléphant; par* M. **J.-B. Duval.**

(Commission précédemment nommée.)

« Déjà, en 1770, la présence des odontoïdes dans la cavité dentaire avait été signalée, chez l'homme, par Bertin, membre de l'Académie des Sciences, et Kober les avait, d'après Daubenton, représentées dans une Thèse comme des tubercules faisant partie intégrante des défenses de la vache marine. Moi-même, en 1808, j'en ai montré, à la Société de Médecine de la Faculté, plusieurs qui étaient libres ou adhérentes dans la cavité des dents usées ou cariées de l'homme, du bœuf et du cheval, en faisant remarquer que leur tissu était analogue à celui qui se forme sur la paroi de la cavité des dents usées, ainsi qu'à celui du rayon corné des dents cariées ; dès lors j'ai considéré ces odontoïdes, qu'on appelait *osselets* ou *ostéoïdes dentaires,* comme

un état défectueux ou morbide, dépendant de quelque lésion ou maladie de l'organe.

» C'est aussi dans cet état que l'on trouve des odontoïdes à l'intérieur des défenses de l'éléphant, isolées ou en masse, sous la forme sphérique; parfois du plus petit volume, elles sont d'autres fois plus grosses qu'un grain de raisin, et unies entre elles par série, ou agglomération, et prenant pour base la paroi de la cavité dentaire. Elles paraissent donner lieu à une odontose, sur laquelle il n'est pas rare de voir d'autres petites odontoïdes : ici, toutefois, il ne faudrait pas croire que ces odontoïdes existent dans un vide que présentent souvent quelques fragments de défenses. Il est à regretter, pour la science, que quelque observateur n'ait pas vu ces odontoïdes immédiatement après la mort d'un éléphant, où le temps ne les avait pas isolées de manière à ne les offrir que sous la figure de stalactites auxquelles on les a comparées quelquefois.

» La science cependant n'a pas laissé que d'être éclairée par les macules qui décèlent la présence des corps d'odontoïdes au milieu du plus bel ivoire. Mon cabinet en présente plusieurs spécimens remarquables : ici, c'est une tache jaunâtre, très-petite, avec ou sans point blanc, central ou prolongé; là, c'est une surface circulaire, jaune et parsemée de stries blanchâtres longitudinales, très-irrégulières, et toujours moins transparentes que le fond des odontoïdes, lequel fond nous avons vu teint en rouge sur la coupe d'une défense fossile, sans que les stries blanches y eussent changé de couleur. Quelquefois les odontoïdes, par suite de l'action vulnérante, paraissent avoir pris une direction transversale, comme on les voit sur la coupe d'une inodontose qui, dans le canal d'une défense, forme une espèce de diaphragme très-épais, dont le tiers antérieur, d'un fond jaunâtre, est parsemé de stries blanches très-fines, et transversales comme les zones de l'ivoire qui est à la partie postérieure de l'inodontose. On admire également, sur un autre fragment, un bandeau circulaire jaunâtre, qui semble servir de bordure à un tableau dont le fond en ivoire est nuancé de quelques taches jaunes avec une agglomération d'odontoïdes dont le canal de la défense forme le centre.

» Dans une inodontose longitudinale, au contraire, la forme et la direction des odontoïdes s'accordent avec l'étendue et la courbure des nombreuses cavités qui les accompagnent dans le canal de la défense; aussi, quiconque ne connaîtrait que le beau grain de l'ivoire, ne pourrait se douter qu'une telle inodontose eût pu faire partie de la défense d'un éléphant. Pour l'observateur, l'existence de cette inodontose se révèle à l'extérieur, grâce à une sorte de décortication qui a mis à découvert, sur une des faces, les points saillants de beaucoup d'odontoïdes, ainsi que leur développement en lamelles

sous-imbriquées, et sur l'autre face plusieurs sillons avec des nodosités qui paraissent répondre à l'entre-croisement des losanges de l'ivoire.

» Parfois, aussi, de très-petites odontoïdes réunies entre elles, et sous la forme d'un tissu lamellé et celluleux, se trouvent dans de larges cavités séparées du canal de la défense par une sorte de cloison en ivoire sain ou défectueux, et les parois de ces cavités en sont également hérissées. Il ne faut point s'en étonner; ces cavités ne sont pas tout à fait indépendantes du canal de la défense, grâce aux pertuis très-fins qui pénètrent cette cloison, de la même manière qu'on en voit qui, dans certains animaux, traversent le périodonte, et deviennent des voies de communication.

» Une plus grande odontoïde, enfin, gisant le long du canal d'une défense, se distingue, tant par son point de départ dans un ivoire sans lésion et par son développement simultané avec celui de la défense, que par les nombreuses petites odontoïdes qui sont à sa surface. Cette odontoïde a fixé les regards de l'un de nos plus habiles scrutateurs en physiologie, et il n'en a pas fallu davantage pour que j'aie sacrifié à l'étude ce précieux échantillon qui contenait dans son intérieur une multitude d'odontoïdes, les unes réunies entre elles sous forme de lamelles ou de cellules, et les autres tapissant la paroi d'une cavité sans issue. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur une nouvelle poudre de guerre, ayant pour base le prussiate de potasse; par* M. Augendre. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Piobert, Morin.)

L'auteur, après avoir indiqué le point de départ de ses recherches et les premières expériences qu'il entreprit, annonce qu'il est enfin arrivé à un mélange qui lui paraît réunir tous les avantages comme étant d'un rapport numérique simple et donnant la plus grande somme d'effet utile, en même temps que le moindre résidu. Voici quel est ce mélange :

Prussiate jaune de potasse cristallisé, réduit en poudre.		1	partie en poids.
Sucre blanc.	*id.*	1	*id.*
Chlorate de potasse.	*id.*	2	*id.*

« Ces trois substances, réduites en poudre fine séparément, sont ensuite mêlées à la main. Si l'on veut se contenter d'un essai sur quelques grammes, on peut les broyer ensemble à sec dans un mortier d'agate. On n'a rien à redouter de la friction la plus énergique. Pour opérer sur une certaine masse, on humecte le mélange de 2 ou 3 centièmes d'eau, et l'on bat dans

un mortier de bronze avec un pilon de bois, ou réciproquement. Je me suis longtemps servi d'un pilon et d'un mortier de bronze, et n'ai éprouvé aucun accident. Le mélange n'a pas besoin d'être aussi intime que pour la poudre ordinaire : un quart d'heure de battage suffit en petit. On grène à la manière ordinaire, et l'on sèche à l'air.

» Cette poudre, en grains comme en poudre impalpable, s'enflamme avec la plus grande facilité par le contact d'un corps rouge ou *enflammé*. La flamme qu'elle produit a plus d'étendue que celle de la poudre ordinaire; elle laisse peu de résidu. Prise au sortir du mortier, elle s'enflamme parfaitement, de sorte qu'on n'est jamais exposé, avec elle, à voir rater l'explosion : elle n'est, conséquemment, pas sujette à s'éventer, comme on le remarque pour la poudre ordinaire. Il faut qu'elle soit bien sèche pour qu'un choc violent, fer sur fer, puisse la faire détoner. La friction entre deux corps polis ne produit jamais cet effet; il en est de même d'un choc produit bois sur bois ou bois sur métal.

» Les avantages de cette poudre sont :

» 1°. D'être formée de substances à composition parfaitement déterminée et fixe, ce qui permet de compter sur une force toujours identique, une fois un dosage adopté; 2° que ces substances sont inaltérables par l'action de l'air sec ou humide, de sorte qu'on peut les conserver indéfiniment, ce qui ne saurait se faire avec le charbon, qu'on emploie pour la poudre ordinaire; 3° que la fabrication demandant moins de temps, on pourrait, au besoin, approvisionner une place de guerre des matières premières réduites en poudre séparément, et fabriquer au moment du besoin, ce qui ferait éviter les dangers des grands dépôts de poudre actuels; 4° que l'effet dynamique étant très-considérable, on pourrait faire tenir un plus grand nombre de coups dans les caissons d'artillerie, réduire le diamètre et augmenter l'épaisseur des obus, bombes, etc.; 5° que le pulvérin de cette poudre a toute la force du grain, circonstance qui permettrait, pour certaine application, de préparer cette poudre en réduisant tout simplement chaque matière première en poudre impalpable par la ventilation, et les mettant à sec dans un tonneau de cuir tournant lentement sur son axe. J'ajouterai que la poudre au prussiate n'est nullement vénéneuse; c'est tout simplement un léger purgatif salin édulcoré.

» Ses inconvénients sont :

» 1°. D'oxyder les armes en fer, à cause du chlorate de potasse qu'elle contient, ce qui en restreindrait l'emploi aux bouches à feu en bronze et aux

projectiles creux; 2° d'être plus facilement inflammable que la poudre ordinaire, quoique bien moins que les poudres au chlorate essayées jusqu'ici.

» Je ne terminerai pas ce Mémoire sans faire mention d'un accident qui m'est arrivé, mais dont je ne parle que parce qu'il en découle deux conséquences importantes.

» Je me servais depuis quelque temps à la chasse de poudre au prussiate, que j'avais renfermée dans une poire à poudre. Voulant plus tard changer mon dosage, je versai ce qui me restait sur une feuille de papier blanc, avec l'intention de le broyer. Je remarquai quelques grains noirs de poudre ordinaire au milieu de ma poudre, qui est blanche; mais je n'en tirai aucune conséquence sur le moment. Je commençai à pulvériser dans un mortier de biscuit une autre portion de poudre au prussiate, qui n'avait pas été mise dans la poire à poudre, et mon opération marcha très-bien, comme d'habitude; j'ajoutai alors dans le mortier, que j'avais à hauteur de poitrine, le contenu de ma poire à poudre, qui pouvait monter à 60 grammes. Je n'eus pas plutôt donné deux tours de pilon, qu'une explosion, pareille à un coup de canon, me jeta la tête en arrière. Le mortier cependant ne fut pas brisé. Je perdis mes cils et mes sourcils, et restai deux jours sans savoir si j'avais ou non perdu les yeux, que je ne pouvais plus ouvrir à la lumière.

» Ce fait établit nettement la différence qu'il y a entre les mélanges de chlorate de potasse et de charbon ou de soufre et la poudre au prussiate. Dans le premier cas, les corps combustibles sont à l'état libre, et la moindre friction enflamme le mélange; dans le second cas, ils sont à l'état de combinaison, laquelle exige une certaine force pour être détruite.

» Il faut donc éviter avec soin, dans la préparation de la poudre au prussiate, de laisser introduire dans le mélange aucune parcelle de charbon ou de soufre, et éviter avec grand soin de mêler cette poudre avec la poudre ordinaire, dans toutes les circonstances où l'on prévoit une friction. »

M. Dupré soumet au jugement de l'Académie une Note sur un *procédé destiné à simplifier la construction des méridiennes du temps moyen.*

(Commissaires, MM. Laugier et Largeteau.)

M. Carnot adresse de nouveaux documents destinés à compléter ses communications précédentes, concernant l'*influence de la vaccine sur la mortalité,* communications sur lesquelles il sollicite de nouveau le jugement de l'Académie.

(Renvoi à la commission précédemment nommée.)

M. le docteur **Mathieu** envoie des produits obtenus au moyen de l'appareil qu'il aimaginé pour tailler des allumettes, et demande un Rapport sur cette invention.

(Renvoi à M. Seguier.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique accuse réception d'une copie du Rapport fait, dans la séance du 19 novembre dernier, sur un travail *paléontologique* de M. *P. Gervais*, et d'une Lettre dans laquelle M. le Secrétaire perpétuel lui annonce que, d'après une décision récente de l'Académie, il lui sera adressé désormais régulièrement un exemplaire des *Comptes rendus*.

PHYSIQUE. — *Expériences sur des liquides à l'état sphéroïdal; par* M. Légal. (Extrait.)

(Commission nommée pour les communications de M. Boutigny sur le même sujet.)

« ... Dans le travail publié par M. Boutigny, on voit que la température d'un liquide à l'état sphéroïdal est toujours inférieure au point d'ébullition de ce liquide, que, par conséquent, il est assez facile de faire passer un liquide quelconque à l'état sphéroïdal en le projetant à la surface d'un autre liquide voisin de son point d'ébullition, pourvu que cette ébullition ait lieu à une température notablement plus élevée que lui. Ainsi, l'eau dans l'huile, l'essence de térébenthine, l'acide sulfurique, etc. Il devait en être de même de l'éther dans l'eau; et, en effet, c'est ce qui a lieu, comme on le verra par les expériences suivantes :

» A. J'ai fait bouillir, dans un vase de fer-blanc, de l'eau ordinaire; une fois en ébullition, je l'ai retirée du feu, et immédiatement j'ai laissé tomber à sa surface, à l'aide d'une pipette, quelques gouttes d'éther : celles-ci passèrent aussitôt à l'état sphéroïdal, et se volatilisèrent avec une extrême lenteur et sans bouillir.

» B. Cette première expérience me donna l'idée d'une deuxième à laquelle d'ailleurs elle me conduisait directement. Puisque l'éther, projeté sur l'eau bouillante, passait à l'état sphéroïdal, j'en tirai cette conséquence, qu'il me serait possible de plonger ma main dans l'eau en ébullition, en ayant soin de la mouiller préalablement de ce liquide. Le résultat fut tel que je l'avais espéré. Après avoir plongé ma main dans un vase contenant de

l'éther, j'allai la plonger aussitôt dans le vase rempli d'eau au moment où, celui-ci retiré du feu, l'eau qu'il contenait cessait de bouillir. Ma main parcourut la circonférence du vase, et je ne ressentis aucune sensation de chaleur.

» C. Je replaçai le même vase sur le feu, et, au moment où l'ébullition était des plus tumultueuses, j'y plongeai la main de la même manière : le résultat fut le même.

» D. Dans le même vase d'eau bouillante, j'essayai de plonger le doigt sec, sans l'avoir mouillé d'éther, et, malgré la rapidité du mouvement, une brûlure, très-légère à la vérité, fut la suite de cette expérience.

» E. Enfin je voulus essayer de plonger le doigt dans le même vase, après l'avoir passé dans la bouche et mouillé de salive. Le mouvement que je fis fut rapide, comme dans la précédente expérience; néanmoins j'éprouvai une sensation de chaleur assez forte.... »

M. **Roehn** annonce son prochain départ pour l'Amérique tropicale, où il doit séjourner quelque temps, se proposant de ramener de ce pays des Lamas, des Alpacas et autres animaux qu'il pourra être utile d'acclimater en France. M. Roehn se met à la disposition de l'Académie pour les recherches d'histoire naturelle qu'elle jugerait convenable de lui recommander.

Cette Lettre sera renvoyée à la Commission précédemment nommée pour des voyages en Amérique, qui, si elle a des demandes à lui adresser, fera à ce sujet une proposition à l'Académie.

M. **Brachet** envoie une addition à ses précédentes communications *sur la téléphonie*.

M. l'abbé **Rondon** adresse une nouvelle Note concernant son *projet de fixation du premier méridien au détroit de Behring*.

M. **Launoy** présente une explication qui lui est propre de *la chaleur centrale du globe*.

M. **Vaissier** écrit, de Montpellier, pour solliciter un rapport sur un appareil au moyen duquel il croit avoir réalisé le *mouvement perpétuel*.

Conformément à une décision déjà ancienne de l'Académie, cette communication est considérée comme non avenue.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée d'examiner les pièces adressées au concours pour le grand prix des Sciences Mathématiques de 1846 (*perturbations planétaires*), fait, par l'organe de M. **Liouville**, un Rapport dont les conclusions sont que le prix est décerné au Mémoire portant le n° 2, et dont l'auteur est M. *Hansen*, directeur de l'observatoire de Seeberg.

La Commission chargée de juger les pièces adressées au concours pour le grand prix des Sciences Mathématiques de 1847 (*mouvements généraux de l'atmosphère*), fait également, par l'organe de M. **Liouville**, un Rapport dont les conclusions sont qu'il n'y a pas lieu à décerner le prix : la Commission propose que la même question soit remise au concours, dans les mêmes termes, pour 1854.

Cette proposition est adoptée.

La Commission chargée de juger les pièces adressées au concours pour le grand prix des Sciences Mathématiques de 1848 (*théorie mathématique de l'équilibre d'élasticité des corps solides*), fait, par l'organe de M. **Lamé**, un Rapport dont les conclusions sont qu'il n'y a pas lieu à décerner le prix : la Commission propose de remettre au concours la même question, et dans les mêmes termes, pour l'année 1853.

Cette proposition est adoptée.

La Commission chargée de préparer une liste de candidats pour la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de M. *Francœur*, présente la liste suivante :

En première ligne. . . . . M. Minard.

En deuxième ligne, *ex æquo* et par ordre alphabétique. . . . . MM. Bussy, Dubois (d'Amiens), Vallée.

Les titres des candidats sont discutés; l'élection aura lieu dans la prochaine séance : MM. les membres en seront prévenus par lettres à domicile.

La séance est levée à 5 heures. F.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 FÉVRIER 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Magendie** annonce, d'après des lettres toutes récentes, que la santé de M. *Gay-Lussac* continue à s'améliorer chaque jour.

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES. — *Note relative à une communication faite dans la séance précédente; par* M. G. **Lamé**.

« Des trois règles que j'ai énoncées dans la dernière séance, pour assigner les courbures des appareils à vapeur, et qui se déduisent de la théorie mathématique de l'élasticité, les deux premières étaient connues, ainsi que me l'a fait observer M. Piobert : elles se déduisent en effet très-naturellement d'un principe connu d'hydrostatique. M. Piobert les a utilisées depuis longtemps dans diverses recherches, et les a vérifiées par de nombreuses expériences. La troisième des trois règles, que je regarde comme étant de beaucoup la plus importante, et qui faisait d'ailleurs l'objet principal de la Note que j'ai présentée, est seule nouvelle, quant à son énoncé, comme dans son principe. J'ai cru utile toutefois de dire que les deux premières règles se déduisent très-simplement de la théorie mathématique de l'élasticité, et servent en quelque sorte de vérification à cette théorie. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur la décomposition des fonctions en facteurs; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Dans un Mémoire présenté à l'Académie le 18 novembre 1844, je me suis occupé de la décomposition d'une fonction s de la variable x en facteurs de la forme $1+\mathrm{N}x^n$, n étant un nombre entier quelconque, et N un coefficient qui dépend de l'exposant n. J'ai considéré spécialement le cas où la fonction s peut se développer en une série ordonnée suivant les puissances entières et positives de x, et j'ai indiqué deux méthodes qui sont propres à fournir la décomposition désirée. Or, dans le cas dont il s'agit, ces deux méthodes seront encore applicables, si l'on veut décomposer la fonction s non plus en facteurs de la forme $1+\mathrm{N}x^n$, mais en facteurs de l'une des formes

$$(1+x^n)^{\mathrm{N}},\quad (1-x^n)^{\mathrm{N}}.$$

Parmi les résultats auxquels on parvient en opérant ainsi, on doit distinguer ceux qu'on obtient lorsque, dans le développement de $\mathrm{l}(s)$ suivant les puissances entières et positivesde x, le coefficient de x^n se décompose en facteurs correspondants aux divers facteurs premiers de l'exposant n. Alors les équations qui fournissent la décomposition de la fonction s en facteurs se simplifient, et comprennent, comme cas particuliers, les formules remarquables que M. Fedor Thoman a données dans un Mémoire approuvé par l'Académie.

ANALYSE.

» Soit s une fonction de x, développable, au moins pour un module de x inférieur à une certaine limite, en une série ordonnée suivant les puissances entières et positives de x, en sorte qu'on ait alors

$$s=\mathrm{H}_0+\mathrm{H}_1x+\mathrm{H}_2x^2+\ldots. \tag{1}$$

Pour décomposer s en facteurs de la forme $(1+x^n)^{\mathrm{N}}$, ou, ce qui revient au même, pour trouver les valeurs de $k_1, k_2, k_n, \ldots$, propres à vérifier la formule

$$s=\mathrm{H}_0(1+x)^{k_1}(1+x^2)^{k_2}(1+x^3)^{k_3}\ldots, \tag{2}$$

il suffira de recourir à l'une des méthodes indiquées dans le Mémoire du

18 novembre 1844. Si, pour fixer les idées, on emploie la seconde méthode, alors, en posant, pour abréger,

$$(3) \qquad \mathrm{l}\left(1 + \frac{\mathrm{H}_1}{\mathrm{H}_0}x + \frac{\mathrm{H}_2}{\mathrm{H}_0}x^2 + \ldots\right) = \mathrm{K}_1 x + \mathrm{K}_2 x^2 + \ldots,$$

on obtiendra l'équation

$$\begin{aligned} \mathrm{K}_1 x + \mathrm{K}_2 x^2 + \mathrm{K}_3 x^3 + \ldots &= k_1 \mathrm{l}(1+x) + k_2 \mathrm{l}(1+x^2) + \ldots, \\ &= k_1 x + \left(k_2 - \tfrac{1}{2}k_1\right)x^2 + \left(k_3 + \tfrac{1}{3}k_1\right)x^3 + \left(k_4 - \tfrac{1}{2}k_2 - \tfrac{1}{4}k_1\right)x^4 \ldots, \end{aligned}$$

à laquelle on satisfera en posant

$$(4) \qquad \mathrm{K}_1 = k_1, \quad \mathrm{K}_2 = k_2 - \tfrac{1}{2}k_1, \quad \mathrm{K}_3 = k_3 + \tfrac{1}{3}k_1, \ldots;$$

et, par suite,

$$(5) \qquad k_1 = \mathrm{K}_1, \quad k_2 = \mathrm{K}_2 + \tfrac{1}{2}k_1, \quad k_3 = \mathrm{K}_3 - \tfrac{1}{3}k_3, \ldots.$$

Or il est clair que les équations (4) et (5) pourront servir à déterminer non-seulement les coefficients K_1, K_2, $\mathrm{K}_3, \ldots$, lorsqu'on connaîtra les exposants $k_1, k_2, k_3, \ldots$, mais encore les exposants k_1, k_2, $k_3, \ldots$, lorsqu'on connaîtra les coefficients $\mathrm{K}_1, \mathrm{K}_2, \mathrm{K}_3, \ldots$.

» Concevons maintenant que, dans le second membre de l'équation (1), l'exposant k_n du binôme $1 + x^n$ soit lié à l'exposant n, de telle sorte que k_n se décompose en facteurs correspondants aux divers facteurs premiers de n. Désignons, pour plus de commodité, par a, b, $c, \ldots$, les nombres premiers

$$2, \ 3, \ 5, \ldots,$$

a étant égal à 2, et posons

$$(6) \qquad n = a^\lambda b^\mu c^\nu \ldots,$$

$$(7) \qquad k_n = \mathrm{N} = \mathrm{a}_\lambda \, \mathrm{b}_\mu \, \mathrm{c}_\nu \ldots,$$

$\mathrm{a}_\lambda, \mathrm{b}_\mu, \mathrm{c}_\nu, \ldots$, étant les facteurs de N correspondants aux facteurs $a^\lambda, b^\mu, c^\nu, \ldots$, de n. Soit encore

$$(8) \qquad m = a^\alpha b^\beta c^\gamma \ldots,$$

$\alpha, \beta, \gamma, \ldots$, étant des entiers quelconques; et, en supposant

$$(9) \qquad \mathrm{a}_0 = \mathrm{b}_0 = \mathrm{c}_0 \ldots = 1,$$

nommons M un coefficient variable avec m, et déterminé par le système des équations

$$(10) \qquad m\mathrm{M} = \mathrm{A}_\alpha \mathrm{B}_6 \mathrm{C}_\gamma \ldots.$$

$$(11) \qquad \begin{cases} \mathrm{A}_\alpha = \overset{\lambda=\alpha}{\underset{\lambda=0}{\mathrm{S}}} (-1)^{1+\frac{\alpha}{\lambda}} \mathrm{a}_\lambda a^\lambda, \\ \mathrm{B}_6 = \overset{\mu=6}{\underset{\mu=0}{\mathrm{S}}} \mathrm{b}_\mu b^\mu, \quad \mathrm{C}_\gamma = \overset{\nu=\gamma}{\underset{\nu=0}{\mathrm{S}}} \mathrm{c}_\mu c^\mu, \ \ldots. \end{cases}$$

On aura $\mathrm{K}_m = \mathrm{M}$,

$$(12) \qquad \mathrm{K}_1 x + \mathrm{K}_2 x^2 + \ldots = \overset{m=\infty}{\underset{m=1}{\mathrm{S}}} \mathrm{M} x^m,$$

M se réduisant à l'unité, en même temps que l'exposant m, et le signe S s'étendant, dans la formule (12), à toutes les valeurs entières et positives de m; puis on trouvera, sous la même condition, eu égard aux formules (2) et (3),

$$(13) \qquad \mathrm{l}\left(\frac{s}{\mathrm{H}_0}\right) = \overset{m=\infty}{\underset{m=1}{\mathrm{S}}} \mathrm{M} x^m,$$

par conséquent,

$$(14) \qquad s = \mathrm{H}_0 e^{\overset{m=\infty}{\underset{m=1}{\mathrm{S}}} \mathrm{M} x^m}.$$

Or, en vertu de l'équation (10), que l'on peut mettre sous la forme

$$(15) \qquad \mathrm{M} = \frac{\mathrm{A}_\alpha}{a^\alpha} \frac{\mathrm{B}_6}{b^6} \frac{\mathrm{C}_\gamma}{c^\gamma} \ldots,$$

M sera évidemment décomposable en facteurs correspondants aux divers facteurs $a^\alpha, b^6, c^\gamma, \ldots$ du coefficient m. Ajoutons que, si l'on pose, pour abréger,

$$(16) \qquad \frac{\mathrm{A}_\alpha}{a^\alpha} = \mathcal{A}_\alpha, \quad \frac{\mathrm{B}_6}{b^6} = \mathcal{B}_6, \quad \frac{\mathrm{C}_\gamma}{c^\gamma} = \mathcal{C}_\gamma, \ldots,$$

la formule (15) sera réduite à

$$(17) \qquad \mathrm{M} = \mathcal{A}_\alpha \mathcal{B}_6 \mathcal{C}_\gamma \ldots.$$

» Réciproquement, si le coefficient M de x^m dans le développement de

$\mathrm{l}(s)$ se réduit à l'unité pour $m=1$, et se décompose généralement pour $m>1$, en facteurs $\mathcal{A}_\alpha$, $\mathcal{B}_6$, $\mathcal{C}_\gamma$,..., correspondants aux facteurs a^α, b^6, c^γ,..., de m; alors, en attribuant successivement, dans les formules (11), à chacun des nombres α, 6, γ,..., les valeurs particulières 1, 2, 3,..., on déduira de ces formules, jointes aux équations (9), (16) et (7), les valeurs successives de k_1, k_2, k_3,...; et en posant toujours

$$n = a^\lambda b^\mu c^\nu \ldots,$$

on aura

$$(18)\qquad k_n = \left(\mathcal{A}_\lambda + \frac{\mathcal{A}_{\lambda-1} + \ldots + \mathcal{A}_1 + 1}{2}\right)\left(\mathcal{B}_\mu - \frac{\mathcal{B}_{\mu-1}}{b}\right)\left(\mathcal{C}_\nu - \frac{\mathcal{C}_{\nu-1}}{c}\right)\cdots$$

Alors aussi les formules (2) et (14) donneront

$$(19)\qquad e^{\overset{m=\infty}{\underset{m=1}{\mathrm{S}}} \mathrm{M}x^m} = (1+x)^{k_1}(1+x^2)^{k_2}(1+x^3)^{k_3}\ldots;$$

la valeur générale de k_n étant déterminée par le système des formules (6) et (18).

» 1[er] *Exemple*. Si l'on veut avoir

$$\overset{m=\infty}{\underset{m=1}{\mathrm{S}}} \mathrm{M}x^m = x,$$

il suffira que M, en se réduisant à l'unité pour $m=1$, s'évanouisse toujours pour $m>1$. Alors $\mathcal{A}_\lambda$, $\mathcal{B}_\mu$, $\mathcal{C}_\nu$,..., se réduiront toujours à l'unité pour des valeurs nulles des indices λ, μ, ν,..., et à zéro pour des valeurs positives de ces mêmes indices ou de quelques-uns d'entre eux. Donc, par suite, en nommant θ le nombre des facteurs premiers, impairs et inégaux, de n, on tirera, de la formule (18)

$k_n = 0$, si l'un des facteurs μ, ν,..., surpasse l'unité;

$k_n = (-1)^\theta \frac{1}{n}$, si, μ, ν,..., étant égaux à l'unité, λ s'évanouit; enfin

$k_n = (-1)^\theta \frac{2^{\lambda-1}}{n}$, si, μ, ν..., étant égaux à l'unité, λ est positif.

Alors aussi l'équation (19), réduite à la forme

$$(20)\qquad e^x = (1+x)(1+x^2)(1+x^3)^{-\frac{1}{3}}(1+x^4)(1+x^5)^{-\frac{1}{5}}(1+x^6)^{-\frac{1}{9}}\ldots,$$

coïncide avec la première des formules de M. Thoman.

» 2° *Exemple.* Si l'on veut avoir

$$\mathop{\mathrm{S}}_{m=1}^{m=\infty} \mathrm{M}x^m = x + x^2 + x^3 + x^4 + \ldots = \frac{x}{1-x},$$

il suffira que les nombres $\mathcal{A}_\lambda$, $\mathcal{B}_\mu$, $\mathcal{C}_\nu$,..., se réduisent tous à l'unité, non-seulement pour des valeurs nulles, mais encore pour des valeurs positives des indices λ, μ, ν,...; et, par suite, les formules (18), (19) donneront

$$(21) \qquad k_n = \left(1 + \frac{\lambda}{2}\right)\left(1 - \frac{1}{b}\right)\left(1 - \frac{1}{c}\right)\ldots,$$

$$(22) \quad e^{\frac{x}{1-x}} = (1+x)(1+x^2)^{\frac{3}{2}}(1+x^3)^{\frac{2}{3}}(1+x^4)^2(1+x^5)^{\frac{4}{5}}(1+x^6)\ldots.$$

» Si, dans les formules jusqu'ici obtenues, on remplace les binômes de la forme $1+x^n$ par des binômes de la forme $1-x^n$, on obtiendra de nouvelles formules analogues à celles que nous avons trouvées. Ainsi, par exemple, en supposant toujours qu'à la valeur de m déterminée par l'équation (8) correspond la valeur de M déterminée par l'équation (17), on obtiendra, au lieu de l'équation (19), la suivante

$$(23) \qquad e^{-\mathop{\mathrm{S}}_{m=1}^{m=\infty} \mathrm{M}x^m} = (1-x)^{k_1}(1-x_2)^{k_2}(1-x_3)^{k_3}\ldots,$$

la valeur de k_n étant

$$(24) \qquad k_n = \left(\mathcal{A}_\lambda - \frac{\mathcal{A}_{\lambda-1}}{2}\right)\left(\mathcal{B}_\mu - \frac{\mathcal{B}_{\mu-1}}{b}\right)\left(\mathcal{C}_\mu - \frac{\mathcal{C}_{\nu-1}}{c}\right)\ldots.$$

La formule (23), dans le cas où l'on pose

$$\mathop{\mathrm{S}}_{m=1}^{m=\infty} \mathrm{M}x^m = x,$$

fournit la seconde des équations données par M. Thoman.

» Il est bon d'observer que les formules (19) et (23) supposent l'une et l'autre la convergence des séries dont les termes généraux sont

$$\mathrm{M}x^m \quad \text{et} \quad k_n x^n.$$

RAPPORTS.

BOTANIQUE. — *Rapport sur une Note de* M. CHATIN, *ayant pour titre :* Nouvelle distribution des Crucifères.

(Commissaires, MM. Richard, de Jussieu rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés d'examiner une Note de M. Ad. Chatin, ayant pour titre : *Nouvelle distribution des Crucifères en sous-ordres et en tribus.*

» Le groupe des Crucifères est tellement naturel, que nous le trouvons déjà dans les plus anciens essais de classification, dès celle de Césalpin, publiée vers la fin du XVIe siècle. Ce fut Jean Bauhin qui, un demi-siècle plus tard, les partagea en deux groupes secondaires dont il forma sa classe vingt et unième des Siliqueuses âcres et sa vingt-deuxième des Capsulifères âcres, division que Linné reproduisit dans son célèbre système, en partageant ses Tétradynames en Siliqueuses et Siliculeuses. Elle a été suivie, pendant près d'un siècle, par tous les botanistes. Gærtner avait signalé un certain nombre de modifications nouvelles dans la forme des embryons, et M. R. Brown avait introduit cette considération dans les caractères génériques. De Candolle alla plus loin, et, après avoir déterminé ces formes dans un nombre considérable d'espèces, il pensa qu'elles pouvaient fournir des caractères préférables à ceux qu'on avait employés jusque-là, qu'il fallait faire passer la graine avant le fruit; il les combina ensemble, de manière à former vingt et une tribus réparties en cinq sous-ordres, fondés sur cinq formes différentes de l'embryon. Ce sont des points trop généralement connus pour qu'il soit nécessaire de les exposer ici avec plus de développement; mais il était bon de les rappeler, puisque c'est le point de départ de M. Chatin.

» Il a peut-être eu tort de présenter sa distribution des Crucifères comme nouvelle. C'est un retour à l'ancien principe, qui faisait ici prévaloir les caractères tirés de la forme du fruit sur ceux des autres parties; et dans cette voie même, il avait été précédé par de Candolle, qu'au reste il n'a pas oublié de citer. En effet, cet illustre botaniste a exposé, dans son Mémoire sur les Crucifères et dans un tableau qui l'accompagne, deux méthodes de classification : l'une déduite des principales formes du péricarpe, l'autre des principales formes des embryons. Il a suivi de préférence la seconde, et M. Chatin propose la première, avec quelques légères modifications, qu'il nous reste à faire connaître.

» M. Chatin conserve les tribus telles que les a constituées de Candolle, seulement en les réduisant à vingt, par la réunion des Anastaticées aux Alyssinées. Par là, il supprime l'une des six divisions fondées par son prédécesseur sur le péricarpe, et se trouve ramené au même nombre de cinq pour les sous-ordres qu'il distribue un peu autrement qu'on ne les voit dans la première colonne verticale du tableau de de Candolle : car il reporte les Nucamentacées de la dernière place à la seconde, en les plaçant entre les Siliqueuses et les Latiseptées.

» Il expose quelques-uns des faits qui l'ont déterminé à adopter cet ordre, quelques exceptions dans les caractères de l'embryon qui militent contre l'ordre contraire; mais il avoue qu'on en trouverait aussi dans ceux du péricarpe (et c'est même sur ces exceptions plus nombreuses que de Candolle s'appuyait pour justifier sa classification), et il termine ainsi : « Force est de se » contenter de la nature comme elle est, de reconnaître qu'elle se joue des » classifications, moins faites pour elle que pour nous, et de ne pas pré- » tendre surtout à tracer des lignes de démarcation absolues dans une » famille aussi uniforme que celle des Crucifères. »

» En effet, ce groupe et un petit nombre d'autres également naturels rendent souvent inutiles, par un résultat nécessaire de cette uniformité même, les efforts des botanistes qui cherchent sans cesse à les perfectionner. Les espèces voyagent de genre en genre; les genres se modifient et sont combinés entre eux d'une foule de manières. Ces modifications et combinaisons amènent sans doute des rapprochements naturels; mais ceux qu'elles viennent détruire l'étaient aussi, et souvent l'avantage d'une petite amélioration ne compense pas l'inconvénient d'un changement : ce que prouvent les retours fréquents à d'anciens points de vue quelque temps abandonnés.

» Il est à regretter que M. Chatin n'ait pas justifié le sien par l'énumération de tous les genres dans l'ordre qui lui paraîtrait le plus naturel; car il est probable qu'en changeant celui des tribus de de Candolle, il n'y conserve pas les genres dans la même série. On eût pu mieux, par leur agencement, juger de la valeur de ses études sur les Crucifères, et du mérite de sa classification. Nous pensons qu'il doit être invité à compléter ainsi le travail qu'il a présenté à l'Académie. »

BOTANIQUE AGRICOLE. — *Rapport sur une Note de* M. **Louis Vilmorin**, *sur une variété non épineuse de l'Ajonc.*

(Commissaires, MM. Richard, de Jussieu rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés d'examiner une Note de M. Louis Vilmorin sur une variété non-épineuse de l'Ajonc (*Ulex europæus*).

» L'Ajonc, qui porte aussi le nom de Landier parce qu'il couvre en général les landes et terrains arides, appartient à la famille des Légumineuses, et, ainsi que beaucoup d'autres végétaux de cette famille, peut être employé, pour ses propriétés nutritives, comme plante fourragère. Mais on ne peut les mettre à profit que dans les jeunes pousses à l'état herbacé; les tiges devenant bientôt ligneuses, roides et dures. Les échantillons qu'on a mis sous nos yeux, et qui ont été recueillis par un habile agriculteur, M. Trochu, résultent d'un état monstrueux qu'il n'est pas rare d'observer dans un grand nombre d'autres plantes qu'on voit se diviser, près de la terre, en une multitude de rameaux de consistance faible et molle, chargés de petites feuilles, état qu'accompagne en général l'avortement des organes de la fructification. Cette disposition, substituant la consistance herbacée à la ligneuse, en même temps qu'elle multiplie les parties, doit donc présenter un grand avantage économique, lorsqu'il s'agit d'une espèce qui, fourragère à l'état herbacé, cesse de l'être en se développant normalement. Elle ne s'est pas, jusqu'à présent, perpétuée par le semis, et l'on devait s'y attendre; car, pour porter des fleurs et des graines, les rameaux ont dû revenir, jusqu'à un certain point, à l'état normal. M. Trochu attribue en partie cette curieuse modification à la dent des animaux sauvages et domestiques qui broutent avidement les jeunes Ajoncs. Ce serait peut-être une indication des pratiques à essayer pour lui imprimer cette forme. M. Vilmorin se propose de multiplier et varier les essais pour fixer cette race, et résoudre, ainsi qu'il le dit, un des plus beaux problèmes que l'on puisse poser aux personnes qui s'occupent des applications de la science à l'agriculture, puisque sa solution utiliserait des terrains peu productifs, que ce serait en quelque sorte la luzerne des mauvaises terres. Il serait bon de comparer le rapport d'un certain espace qu'on serait parvenu à couvrir de cet Ajonc inerme, avec celui d'un même espace où l'on exploiterait l'Ajonc épineux à l'état herbacé: ce rapport serait la mesure de l'importance qui peut s'attacher à cette innovation.

» Vos Commissaires pensent, en conséquence, que l'Académie doit remercier M. Louis Vilmorin de sa communication, et l'inviter à poursuivre et varier ses essais. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Académicien libre, en remplacement de feu M. *Francœur.*

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 60,

M. Bussy obtient.	32 suffrages.
M. Minard.	12
M. Vallée.	11
M. Dubois, d'Amiens. . . .	5

M. **Bussy**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu. Sa nomination sera soumise à l'approbation de M. le Président de la République.

MÉMOIRES LUS.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Exploration d'une partie de l'État de Guatimala.* (Extrait d'une Note de M. **Morellet**.)

(Commissaires, MM. Duméril, de Jussieu, Milne Edwards, Valenciennes.)

« L'Académie des Sciences me faisait l'honneur, en novembre 1846, d'encourager par des instructions spéciales les recherches que je me proposais d'entreprendre dans une portion du continent américain qui n'avait pas été explorée jusqu'alors par les naturalistes; je viens lui rendre un compte sommaire de mes voyages et des résultats qui en ont été le fruit. Mais avant d'énumérer les différents éléments d'étude et de comparaison que j'ai rassemblés, je crois qu'il n'est pas inutile de jeter un coup d'œil sur les régions qui les ont produits et que j'ai successivement parcourues. Je n'abuserai pas de ces préliminaires pour distraire l'Académie, par des détails oiseux, du véritable objet de mon Rapport.

» En quittant l'île de Cuba, je me suis dirigé vers le Yucatan avec le projet de visiter l'intérieur de cette péninsule et d'étudier la chaîne centrale qui court d'une extrémité à l'autre et qui se rattache, vers le sud-ouest, au groupe irrégulier du Pétèn. Mais les troubles politiques qui éclatèrent pendant mon séjour à Mérida, et le soulèvement des Indiens qui survint à la suite de ces divisions, modifièrent mon itinéraire et me conduisirent à Campêche, d'où je gagnai la Laguna de Terminos et l'île de Carmèn, principal entrepôt du commerce des bois de teinture. A partir de ce point, que j'atteignis avec

facilité, commencèrent les hasards et les difficultés du voyage. Le Rio Usumasinta, qui débouche dans la lagune et dont le cours incertain est à peine ébauché sur nos cartes, m'offrait une issue naturelle pour pénétrer dans l'intérieur du continent. Je remontai ce fleuve, le plus considérable de l'Amérique centrale, pendant une centaine de lieues, jusqu'aux confins du Tabasco méridional, où ma navigation se trouvant interrompue par des brisants, je traversai quatre-vingts lieues de forêts et j'atteignis le district peu connu du Pétèn, qui appartient politiquement à la république de Guatimala.

» Cette contrée isolée promettait une récompense à mon activité; mais l'intérêt qu'elle m'offrit sous le point de vue de l'histoire naturelle fut purement secondaire. C'était le sol, le climat, les productions du Yucatan, avec quelque variété seulement dans les degrés inférieurs de l'échelle organique. La constatation de ce fait, d'ailleurs, comblera une lacune dans l'histoire générale du pays.

» En quittant le Pétèn pour marcher vers l'occident, on voit le sol se relever d'une manière sensible, et l'on rencontre bientôt les ramifications de la Cordillière qui sillonne la province de Vera-Paz. Les ravins et le lit des torrents sont les seules voies de communication qui conduisent, à travers ces montagnes, aux régions tempérées où croissent les Fougères arborescentes, et au plateau élevé du Guatimala. J'ai poursuivi ma route jusqu'au rivage monotone de l'océan Pacifique, où les nouvelles qui me parvinrent d'Europe m'obligèrent à rétrograder par la voie la plus directe, celle du Honduras....

» La partie de l'Amérique centrale dans laquelle je me suis particulièrement engagé et qui constitue l'État de Guatimala, montre dans les traits principaux qui la caractérisent et dans l'ensemble de ses productions naturelles une analogie frappante, soit avec les terres chaudes, soit avec les terres tempérées du Mexique. J'ajouterai même que l'isthme tout entier paraît se développer dans les mêmes conditions; ce n'est qu'en approchant de Panama, ce vestibule, si je puis m'exprimer ainsi, du continent méridional, que la nature commence à revêtir des formes nouvelles, d'une manière assez générale pour modifier sensiblement la physionomie du pays. Les objets que j'ai recueillis, tant animaux que végétaux, justifieront, je pense, cette assertion. Je ne parle point des minéraux que les accidents du voyage ont réduits à une proportion insignifiante.

» Les plantes cryptogamiques sont représentées par quatre-vingts espèces, et les phanérogames se rangent sous quarante genres différents, dont la classification spécifique n'est pas encore entamée; je citerai cependant un très-beau mélastome à feuilles épaisses et coriaces, originaire de l'île des Pins,

qui constitue un genre nouveau dans cette famille. Les conifères, auxquels cette île emprunte son nom moderne, m'ont paru appartenir à deux espèces distinctes de toutes celles qui ont été décrites jusqu'ici, et notamment du *P. occidentalis,* qui croît également aux Antilles, mais qui présente cinq feuilles; tandis que ceux de l'île des Pins n'en montrent que deux et trois, réunies dans la même gaîne. On sait que ces végétaux, par une disposition organique qui semble contrarier les règles ordinaires, croissent au niveau de la mer, sous un soleil brûlant, et marient le feuillage des climats septentrionaux à celui des palmiers et des autres plantes tropicales.

» Le règne animal m'a offert, dans les classes inférieures, un certain nombre de Spongiaires, d'Astéries, d'Échinodermes, de Crustacés, la plupart nouveaux; parmi les Insectes, cent onze Coléoptères, quarante Lépidoptères, vingt-sept espèces appartenant à divers ordres : en tout cent soixante-dix-huit espèces, dont la moitié, au moins, est inédite.

» Les Mollusques, plus faciles à conserver, sont aussi plus nombreux; je me suis attaché particulièrement aux espèces terrestres et fluviatiles, moins connues généralement que celles qui habitent l'Océan mexicain. Le nombre des espèces qui ont été le fruit de mes recherches s'élève à trois cents environ, parmi lesquelles cent cinquante peut-être n'ont jamais été décrites. Je me bornerai à signaler, dans cette famille, deux hélicines : l'une de l'île des Pins, remarquable par la dentelure élégante qui accompagne sa carène, l'autre des montagnes de Cuba, qui surpasse, par ses dimensions, toutes celles qui étaient connues auparavant. Les Mélanies, très-différentes de celles qui vivent dans l'Amérique du Nord, se distinguent aussi par leur développement; enfin un Unio de Cuba est le premier qui ait été rapporté des Antilles.

» Pour les Poissons, j'ai recueilli la série à peu près complète de tous ceux qui vivent dans le lac de Florès, et dans les petites rivières de la Vera-Paz; ces poissons, presque tous inédits, offrent un genre nouveau et trente-deux espèces, dont quatorze n'étaient pas connues, et douze sont encore incertaines. J'ai joint aux spécimens conservés dans l'alcool des dessins soigneusement coloriés, et des notes qui serviront plus tard à leur histoire.

» Les Reptiles, au nombre de cent quatre individus, présentent à leur tour cinquante-six espèces, dont six paraissent nouvelles, et cinq douteuses; les sauriens ont donné lieu à l'établissement d'un genre nouveau : parmi les espèces déjà connues, un grand nombre manquait à la collection du Muséum. Je me bornerai à mentionner un crocodile nouveau, qui infeste les eaux du Pétèn; une émyde également nouvelle; un triton fort intéressant par

des caractères organiques jusqu'alors douteux ; deux exemplaires de la rhinophrine à raie dorsale, des boas, des crotales, etc.

» Les Oiseaux, répandus d'une manière plus générale, devaient montrer moins d'intérêt; sur soixante-dix espèces, peu communes cependant, à peine s'en trouve-t-il deux nouvelles. J'y ai joint des œufs et des nids imparfaitement déterminés.

» Enfin, cinquante-sept Mammifères, parmi lesquels je citerai les cerfs du Pétèn, une grande variété d'écureuils et beaucoup de petits rongeurs imparfaitement connus, complètent l'ensemble des collections que j'ai formées et que je prie l'Académie de vouloir bien faire examiner. J'ai entrepris ce voyage seul, à mes frais, à travers des obstacles et des dangers qui ne sont point imaginaires, sans autre mobile que l'amour des sciences naturelles; je me trouverai récompensé suffisamment si l'Académie décide, après l'examen que je sollicite, que j'ai bien rempli les instructions qu'elle m'avait confiées. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations météorologiques faites sur la chaîne des Pyrénées pendant les étés de* 1848 *et* 1849; *par* M. **Rozet**.

« ... Dans la durée des travaux géodésiques que j'ai exécutés pour la carte de France, sur la chaîne des Pyrénées, en 1848 et 1849, j'ai constaté les faits suivants :

» 1°. Les vapeurs aqueuses qui s'élèvent continuellement de la surface de la terre forment une couche plus ou moins épaisse, homogène et diaphane dans les temps calmes et beaux, hétérogène et plus ou moins obscure quand l'atmosphère est agitée ou à l'approche des orages.

» 2°. Dans les temps calmes et même quand l'air est peu agité, cette couche est limitée supérieurement par une surface exactement horizontale, semblable à celle de l'Océan, allant se terminer à l'horizon par une ligne bleuâtre parfaitement tranchée.

» 3°. Placé dans l'intérieur de cette couche, elle paraît blanchâtre du côté du soleil et roussâtre du côté opposé.

» 4°. Le soir et le matin, j'ai vu plusieurs fois la surface supérieure couverte d'une belle lumière purpurine, formant un onglet sphérique dont la base se trouvait du côté du soleil, et dont l'épaisseur diminuait à mesure que cet astre descendait. Ce doit être cette lumière qui donne les belles couleurs du crépuscule et de l'aurore.

» 5°. L'altitude de la surface supérieure de l'océan de vapeurs, prise à

différentes heures du jour, montre que son élévation varie comme celle de la température, dans des jours différents et dans la même journée : elle est plus forte vers midi que le matin et le soir. Pendant l'été de 1849, cette altitude a varié entre 2300 et 1150 mètres au-dessus de la mer : elle doit être beaucoup moins forte en hiver.

» 6°. Dans les temps non orageux, lorsque l'air est calme ou peu agité, tous les nuages qui se forment dans l'intérieur de la couche de vapeurs, ou à une petite distance de sa surface supérieure, viennent se placer sur cette surface, où ils paraissent flotter, comme les corps légers sur les eaux; en sorte que leur surface inférieure est parfaitement horizontale. Quand ces nuages forment une couche continue, la surface inférieure de cette couche est tellement bien horizontale, que j'ai pu, par son moyen, déterminer assez exactement l'altitude de plusieurs sommets qu'elle venait toucher. Mais il n'en est pas de même de la surface supérieure, qui est généralement très-irrégulière.

» 7°. Quand on est placé dans l'intérieur de la couche de vapeurs couverte par des nuages qui ne se touchent pas, on voit ceux-ci échelonnés par gradins, du zénith à l'horizon; quand ces nuages se touchent, on se trouve sous une immense coupole semblable à la voûte du ciel.

» 8°. Pendant le cours de mes travaux de mai en octobre, la température de la surface terminale de l'océan de vapeurs a toujours été supérieure à 0 degré.

» 9°. Il existe une seconde couche de vapeurs supérieure à celle dont nous venons de parler : c'est dans son intérieur que se forment les cirrus. Celle-ci s'étend certainement bien au delà des plus hauts sommets des Pyrénées, 3400 mètres. Elle doit être encore terminée par une surface horizontale, car, placé au-dessus de la première, j'ai souvent vu les cirrus échelonnés par gradins du zénith à l'horizon, absolument comme les cumulus reposant sur la première couche, et former aussi des couches. A la limite supérieure de la seconde couche, la température doit être inférieure à 0 degré, et les nuages qui s'y trouvent doivent être formés de cristaux de glace.

» 10°. Tous les nuages composant une couche sont certainement dans le même état électrique; mais les deux couches dont nous venons de parler doivent être dans des états électriques différents, et c'est la principale cause des orages, si ce n'est la seule.

» 11°. Quand les cirrus des régions supérieures, ou plutôt les cirro-cumulus, forment une couche plus ou moins continue, dans le même moment qu'il existe une certaine quantité de cumulus sur la première couche de

vapeurs, on peut prédire le mauvais temps ou la formation de nimbus : effectivement, les nuages du haut ne tardent pas à descendre, ceux du bas à monter, en s'allongeant souvent en colonnes qui s'étalent vers le haut. Dans la rencontre, il se produit souvent des décharges électriques, et les nimbus se forment aussitôt.

» 12°. Des mouvements plus ou moins violents se manifestent alors dans l'intérieur de la première couche de nuages; la régularité de sa surface inférieure est détruite : elle s'abaisse alors notablement, et les nuages deviennent bientôt des nimbus, qui descendent jusqu'au sol, en lançant la foudre, la pluie et le vent.

» 13°. Il résulte de là que la régularité et l'élévation de la surface inférieure de la couche de cumulus sont des signes de beau temps, tandis que son irrégularité et son abaissement sont des signes de mauvais temps. C'est un fait que j'ai souvent constaté. En été, il fait beau quand l'altitude de la surface inférieure de la couche de cumulus est vers 1 200 mètres, et l'on peut annoncer le mauvais temps lorsqu'elle diminue jusqu'à 900 mètres.

» 14°. L'ensemble des faits exposés dans mon Mémoire prouve que la formation des orages et tous les phénomènes qu'ils présentent ont pour origine la réunion de nuages d'électricités opposées, appartenant aux deux couches dont nous avons reconnu l'existence, situées originairement à des hauteurs très-différentes.

» 15°. Plusieurs faits me portent à penser que les masses de nuages sont très-souvent la cause des vents.

» 16°. Les masses de nimbus après les orages ou le mauvais temps, en général, se détruisent sous l'influence des rayons solaires, en arrivant dans une région claire où elles se divisent en fragments plus ou moins étendus, qui se vaporisent entièrement.

» 17°. J'ai eu occasion de constater que, lorsque les nuages orageux touchent la surface de la terre, plusieurs décharges électriques ont lieu sans bruit, et il en résulte ainsi des éclairs de chaleur à une petite distance de l'observateur.

» 18°. Quand un nimbus, poussé par le vent, monte le long du flanc d'une montagne, il donne de la pluie en arrivant à une certaine hauteur, comme M. Babinet l'avait prévu.

» 19°. Ayant fait, sur la demande de M. Babinet, des expériences sur le froid produit par un courant d'air soutenu, qui s'élève le long d'une pente régulière, j'ai reconnu que ce froid pouvait aller jusqu'à 2 degrés pour 100 mètres d'élévation, et je ne l'ai jamais trouvé moindre de 1 degré pour

100 mètres. Quand l'air s'élève le long d'un escarpement, le froid produit peut être de 2°,25 pour 90 mètres.

» 20°. Enfin, un courant d'air fort, qui traverse une gorge étroite, produit par sa dilatation, en sortant de cette gorge, un abaissement de température de 1°,50. Cet effet peut avoir une influence notable sur le climat des lieux situés dans les plaines ou les grandes vallées, dans lesquelles plusieurs gorges viennent déboucher. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **Gaucherel** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur les meilleures conditions à donner aux triangles géodésiques; Mémoire dans lequel il combat quelques-unes des opinions soutenues, relativement à la même question, par feu M. *Puissant*.

(Commissaires, MM. Liouville, Laugier, Mauvais.)

M. **Grignon** présente le modèle et la description d'un pantographe de son invention, destiné à reproduire, dans les mêmes dimensions, un dessin linéaire. Sa Note renferme, en outre, l'indication de quelques autres procédés de tracé linéaire.

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission, composée de MM. Faye et Seguier.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de la Guerre** accuse réception de la Lettre par laquelle M. le Secrétaire perpétuel lui faisait connaître les noms des trois Membres élus par l'Académie pour faire partie du Conseil de l'École Polytechnique pendant l'année 1850.

Quelques Membres font remarquer qu'aux termes de la Lettre ministérielle, on pourrait croire que l'Académie est seulement appelée à faire une présentation, tandis que réellement les trois Académiciens qu'elle désigne sont, par ce seul fait, Membres du Conseil de perfectionnement de l'École. Comme le point n'est pas sujet à discussion, il n'est pas donné suite à ces remarques.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** transmet à l'Académie une Lettre de M. *Clanet*, qui demande l'impression, aux frais du Gouvernement, d'une Histoire médicale du Choléra, adressée par lui en 1840 pour

le concours relatif aux prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon. M. le Ministre consulte l'Académie sur l'utilité que pourrait avoir cette publication.

Il résulte des documents existant dans les archives, que l'ouvrage de M. Clanet a été examiné par la Commission chargée de décerner les prix, et que cette Commission ne l'a pas considéré comme assez important pour être mentionné spécialement dans le Rapport qu'elle a fait sur ce concours.

Ces faits seront portés à la connaissance de M. le Ministre.

M. l'**Ambassadeur de la Grande-Bretagne** annonce qu'il est chargé, par son gouvernement, de transmettre à l'Institut un exemplaire du Rapport de la Commission d'enquête sur l'application du fer aux édifices et constructions des chemins de fer. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. le **Secrétaire de la Société Linnéenne de Londres** remercie l'Académie pour l'envoi des volumes XXVII, XXVIII, et des 17 premiers numéros du tome XXIX des *Comptes rendus.*

M. le **Vice-Secrétaire de la Société d'Horticulture de Londres** accuse réception des 20 derniers numéros du tome XXIX des *Comptes rendus*, et et de la Table du tome XXVIII.

PHYSIQUE. — *Nouvelles expériences sur l'arc voltaïque; par* M. C. **Matteucci**.

« Après avoir eu l'honneur de communiquer à l'Académie (*Comptes rendus*, tome XXIX, page 263) quelques observations sur l'arc voltaïque, j'espère qu'on me pardonnera cette nouvelle communication sur le même sujet. Dans mes premières expériences, j'ai étudié minutieusement l'étincelle électrique obtenue avec une machine électro-magnétique; après, j'ai poursuivi l'étude de ce sujet sur un arc voltaïque obtenu avec 50 éléments de Grove. Je donnerai, dans ce Mémoire, la description d'un très-grand nombre d'expériences faites pour établir : 1° la différence de température des deux pôles; 2° la conductibilité des arcs voltaïques formés des différents métaux; 3° les variations du poids du pôle positif et du négatif, suivant le métal dont ils sont formés, après avoir transmis le courant électrique pendant un temps donné; 4° l'influence de la densité de l'air et de la nature du gaz dans lequel l'arc est transmis, et celle du magnétisme de la terre sur

l'arc voltaïque. Je me borne, dans cet extrait très-court, à communiquer à l'Académie les résultats principaux de mes expériences.

» 1°. La température du pôle positif est, dans tous les cas, plus élevée que celle du pôle négatif; et il est rigoureusement démontré que cette différence de température des deux pôles, formés du même métal, est d'autant plus grande que ce métal est plus mauvais conducteur de l'électricité. L'arc voltaïque ne peut jamais se former que quand on sépare les pôles qu'on avait mis en contact, parce que, de cette manière, à mesure qu'on les éloigne, la conductibilité du circuit devient toujours plus mauvaise au point du contact, et par conséquent l'échauffement des extrémités augmente, d'où résulte la désagrégation de leurs parties.

» 2°. L'arc voltaïque, formé évidemment de la matière divisée qui se détache des deux pôles, matière qui est incandescente et souvent à l'état de combustion, possède une conductibilité différente suivant les différents métaux. Cette conductibilité n'est pas proportionnelle à la conductibilité du métal dont les pôles sont formés; mais elle varie plutôt avec la quantité du métal qui disparaît dans l'expérience: et, puisque cette dernière quantité est plus grande avec les métaux mauvais conducteurs qu'avec les bons, il en résulte que la conductibilité de l'arc voltaïque est meilleure avec les premiers qu'avec les seconds. Du reste, la conductibilité de l'arc voltaïque est beaucoup plus grande qu'on ne l'aurait supposé d'abord. Ainsi, tandis que, dans un circuit tout métallique, on obtient dans 60 secondes et dans le voltamètre 46 centimètres cubes de mélange gazeux, on obtient dans le même temps des quantités du même mélange exprimées par les nombres suivants, obtenus avec différents métaux, et en ayant dans le circuit un arc lumineux long, dans tous les cas, de 3 millimètres: cuivre 23 centimètres cubes, laiton 26 centimètres cubes, fer 27 centimètres cubes, coke 29 centimètres cubes, zinc 35 centimètres cubes, étain 45 centimètres cubes.

» 3°. La différence de poids, dans les deux pôles, qu'on trouve, après l'expérience de l'arc voltaïque, varie principalement avec l'élévation de température, toutes les autres circonstances étant égales d'ailleurs. Pour le coke et le fer, on trouve le pôle positif constamment plus diminué en poids que le pôle négatif; la différence varie suivant la longueur de l'arc dans le rapport de 1 : 2 jusqu'à 1 : 5 pour le coke. Cette différence est moindre pour le fer. Pour les autres métaux, tels que le zinc, le cuivre, l'étain, le plomb, le laiton et l'or, c'est toujours le pôle négatif qui a diminué en poids plus que le positif. Après l'expérience, prolongée toujours pendant le même temps, et avec l'arc d'une longueur constante, on trouve pour le fer et le coke la pointe

positive rongée, et, avec les autres métaux, ce résultat a lieu pour la pointe négative. Avec les pôles de laiton, la pointe positive a augmenté constamment de poids. Les deux pointes sont couvertes d'oxyde, qui est fondu sur la positive, et à l'état de poussière sur la négative. J'ai aussi déterminé les poids des deux pointes après avoir enlevé l'oxyde.

» 4°. Dans l'air, l'élévation de température de la substance des pôles, la conductibilité de l'arc voltaïque, et la quantité de matière qui est détruite pendant l'expérience, sont plus grandes que dans l'air raréfié ou dans le gaz hydrogène; évidemment ces résultats sont dus au défaut d'oxydation et au pouvoir refroidissant de l'air raréfié et de l'hydrogène. La quantité de matière qui disparaît dans la production de l'arc voltaïque varie suivant la position de l'arc relativement au méridien magnétique : lorsque l'arc se forme dans une position perpendiculaire au méridien magnétique, on trouve que la quantité de matière des pôles qui est détruite est plus grande que lorsque l'arc se trouve dans le plan du méridien magnétique. Ces différences peuvent aussi se vérifier quant à la longueur et à la durée de l'arc voltaïque.

» En interposant une lame métallique entre les deux pôles, qu'on peut choisir d'un métal différent, on s'assure facilement que la matière qui se détache des deux pôles va d'un pôle à l'autre, par les dépôts formés sur les deux faces de la lame. Il faut, pour réussir dans cette expérience, chauffer la lame d'avance ou l'appliquer d'abord sur l'un des pôles. Pour faire des expériences de ce genre comparables entre elles, c'est une condition essentielle de donner aux pointes la même forme et les mêmes dimensions. L'arc voltaïque est donc formé de matières extrêmement divisées, qui se détachent des deux pôles dont la température est très-élevée par le passage du courant électrique, et qui s'attirent par leurs états électriques contraires, comme il arrive lorsqu'on fait passer une série d'étincelles dans un liquide isolant, dans lequel se trouve répandue une poussière métallique. Les différences de perte pour les deux pôles sont dues aux différences d'oxydation, d'élévation de température, et de volatilité et de fusibilité des produits de l'oxydation.

» L'arc voltaïque peut, comme l'étincelle électrique, décomposer les gaz dans lesquels il est transmis, ou les combiner. Je citerai, entre autres cas, le gaz cyanogène qui se forme avec des pointes de charbon dans l'air ou dans l'azote, et l'acide nitrique formé dans l'air avec des pointes métalliques. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur la vitesse de propagation de l'agent nerveux dans les nerfs rachidiens.* (Note de **M. Helmholtz**, de Kœnigsberg, transmise par M. *de Humboldt.*)

« J'ai trouvé qu'il faut à l'irritation nerveuse, pour arriver du plexus sciatique au muscle gastrocnémien d'une grenouille, un espace de temps qu'il n'est pas trop difficile d'évaluer. Voici le dispositif de l'expérience :

» Je fais entrer le plexus sciatique dans le circuit d'une double hélice à induction galvanique. Le muscle est disposé de manière à soulever, par sa contraction, un certain poids qui, pendant le repos du muscle, appuie par une pointe de platine sur une plaque dorée. Au moment où le circuit inducteur de la double hélice est interrompu, un courant instantané franchit le plexus sciatique et fournit l'irritation nerveuse. Mais, à l'aide d'un mécanisme particulier, il se fait qu'au même instant un autre circuit galvanique est établi à travers un galvanomètre, le poids suspendu au muscle et la pointe de platine en contact avec la plaque dorée. Ce nouveau circuit reste fermé jusqu'à ce que le muscle, en vertu de l'irritation du nerf, ait acquis la tension convenable pour enlever le poids et pour opérer, par là même, la séparation de la pointe et de la surface métallique sur laquelle elle repose. La durée du courant admis à circuler dans ce circuit sera donc égale à la totalité du temps qui s'écoule entre l'irritation du nerf et l'action du muscle.

» C'est cette durée qu'il s'agit d'abord d'apprécier. Cela se fait aisément à l'aide de l'impulsion que le courant, dans son passage, imprime au barreau aimanté du galvanomètre. Évidemment, en ayant égard à l'instantanéité du courant, la grandeur de l'impulsion pourra être prise comme mesure directe de sa durée. Connaissant alors la durée d'une oscillation du barreau aimanté et la grandeur de la déviation produite par le courant continu, on en peut tirer la durée d'un courant qui a produit une impulsion donnée. C'est, comme on voit, la méthode de M. Pouillet, modifiée d'après les conditions de l'expérience.

» Les mesures ont été faites au moyen du miroir et du télescope, comme dans les appareils de MM. Gauss et Weber. A la vérité, ces mesures étaient entachées de l'inexactitude provenant de l'imperfection du mécanisme destiné à former le circuit du galvanomètre à l'instant de l'ouverture du circuit inducteur. Mais, je me suis assuré que la différence de temps entre l'ouverture et la clôture de deux circuits restait de beaucoup inférieure à un dixième de la durée qu'il s'agissait d'évaluer.

» En opérant de la manière décrite, je suis arrivé aux résultants suivants :

» 1°. L'intensité du courant excitateur restant la même, le temps qui s'écoule jusqu'à ce que le poids soit enlevé est d'autant plus grand que le poids est plus considérable.

» 2°. Le poids suspendu au muscle restant le même, mais l'intensité du courant excitateur ou l'excitabilité du muscle venant à varier, ce temps est d'autant plus grand que la hauteur à laquelle le poids est soulevé est plus petite.

» Il va sans dire que le temps que met l'irritation nerveuse à parcourir le nerf ne saurait dépendre ni de la grandeur de la charge du muscle, ni de la hauteur à laquelle cette charge est soulevée. Il faut donc qu'indépendamment de ce temps, il s'écoule entre l'arrivée de l'irritation dans le muscle et l'action de celui-ci un intervalle variable d'après les deux lois exposées; intervalle qu'on pourra éliminer en maintenant constantes les conditions qui en déterminent la grandeur, et en faisant varier, au contraire, la longueur du trajet de l'irritation dans le nerf. C'est à quoi l'on réussit en plaçant dans le circuit induit de l'hélice, alternativement le plexus sciatique et la partie du nerf la plus proche du muscle. Mais une circonstance ultérieure vient compliquer le problème. On trouve, assez généralement, que l'irritation de l'extrémité supérieure du nerf produit des élévations du poids moindres que celles résultantes de l'irritation de la partie rapprochée du muscle. Ce phénomène est conforme à ce qui a été observé par Valli et Ritter sur des grenouilles préparées à la manière de Galvani. Pour obtenir des contractions identiques du muscle, telles qu'on puisse leur attribuer la même durée intrinsèque, il faut donc avoir recours à l'artifice de faire agir sur la partie inférieure du nerf des courants plus faibles que sur la partie supérieure.

» Par ce moyen, j'ai pu constater qu'en irritant alternativement la partie supérieure du nerf et l'inférieure, la contraction arrivait un peu plus tard dans le premier cas que dans le second. Le retard se traduisait par la plus grande impulsion imprimée dans le premier cas à l'aiguille du galvanomètre; et la preuve qu'il ne provenait d'autre chose que du plus long trajet à parcourir dans le nerf, c'est que sa durée était constante pour le même individu, quel que fût d'ailleurs le poids suspendu au muscle. Il est plus facile, au reste, de l'observer en prenant des charges tant soit peu considérables, comme de 100 à 180 grammes; il suffit alors de comparer les chiffres de deux expériences quelconques faites en irritant le nerf en deux points aussi distants l'un de l'autre que possible. En opérant avec de plus petites

charges, les contractions offrent moins de régularité, et il faut alors comparer les chiffres moyens des deux séries d'observations faites dans les deux points du nerf.

» Voici enfin les chiffres de mes expériences. La distance entre les points irrités du nerf étant de 50 à 60 millimètres, l'irritation nerveuse a mis à parcourir cet espace 0,0014 à 0,0020 de seconde (*). Les grenouilles avaient été conservées à une température de 2 à 6 degrés centigrades, et la température du laboratoire était de 11 à 15 degrés. Ces dernières données ne sont pas sans intérêt; en effet, j'ai trouvé qu'à des températures plus basses, correspondaient de moindres vitesses de propagation de l'agent nerveux. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Réclamation de priorité au sujet des chronomètres à pointage de* M. **Abraham-Louis Breguet**, horloger, membre de l'Académie des Sciences. (Lettre de M. **Louis Breguet**, son petit-fils.)

« Dans la séance du 11 février 1850, M. Faye s'est exprimé ainsi à la fin d'une lecture qu'il a faite devant l'Académie :

« En terminant, je dois dire à l'Académie que M. Rieussec, horloger à » Saint-Mandé, et inventeur de l'ingénieux chronomètre à pointage dont » j'avais attribué l'honneur au célèbre Breguet, a réclamé auprès de moi » pièces en main. Je m'empresse de rectifier l'erreur que j'ai commise à son » préjudice. »

» On me permettra d'être étonné, non pas que M. Faye ait prononcé ces paroles, puisqu'il n'avait entendu qu'une personne; mais bien de ce qu'il les ait répétées dans le *Compte rendu*, malgré les observations qui lui furent faites par M. Arago immédiatement après la lecture de son Mémoire.

» Nous voulons aussi, en prenant les expressions de M. Faye, lui montrer, pièces en main, qu'il a été induit en erreur.

» M. Rieussec prit un brevet pour un *chronographe* et non pour un *chronomètre à pointage*, le 9 mars 1822. Son mécanisme consistait en un rouage d'horlogerie, où, sur l'axe des secondes, était ajusté, par son centre, un cadran se mouvant avec lui; et sur le bord de la boîte, tout près du cadran, une petite pointe lancée par une détente, à la volonté de l'observateur, sortait de l'encrier par une échancrure de celui-ci, et projetait une petite

(*) 60 millimètres parcourus en 0,0014 de seconde reviendraient à à peu près 43 mètres par seconde; 50 millimètres en 0,0020, à 25 mètres.

goutte d'encre sur la partie du cadran qui se trouvait devant lui à cet instant. Cet instrument, tout ingénieux qu'il était, ne pouvait être un *chronomètre,* mot qui implique l'idée de la mesure exacte du temps. Aussi, l'auteur l'avait-il uniquement destiné aux courses de chevaux; car la grande masse du cadran placée sur l'axe des secondes, en faisait un instrument très-impropre aux mesures exactes de phénomènes physiques et astronomiques.

» Mon grand-père voulut, au contraire, produire un instrument pouvant servir aux observations précises, et, pour atteindre ce but, il rendit le cadran fixe et l'aiguille mobile, celle-ci portant l'encrier à son extrémité.

» Dès ce moment, deux instruments différents étaient en présence : celui de M. Rieussec, ne pouvant être employé que pour les courses, et celui de Breguet, pouvant servir aux recherches scientifiques, aux observations les plus délicates et les plus précises.

» A l'appui de ce que je viens de dire, je vais transcrire une partie du Rapport du Jury sur l'exposition de 1823, page 338. Le rapporteur s'exprime ainsi :

« M. Rieussec a exposé une pendule à secondes, et une montre de son » invention qu'il appelle *chronographe*.

» Le chronographe a la forme et le volume d'un gros chronomètre de » poche; le cadran est mobile autour d'un axe perpendiculaire à son plan » passant par le centre : quand la montre marche, le cadran fait un tour en » une minute, etc....

» Un chronomètre, dit *chronomètre à détente,* qui a été construit dans » les ateliers de feu Breguet, donne aussi le moyen d'apprécier rigoureu- » sement la durée d'un phénomène; mais, dans cet instrument, le cadran » est fixe, et c'est l'aiguille des secondes qui porte la petite écritoire ainsi » que la pointe destinée à marquer les instants de l'observation : de sorte » que s'il existe pour le but une ressemblance entière entre les deux instru- » ments, il n'y en a réellement que fort peu dans les moyens dont les » deux artistes ont fait usage. »

» C'est en 1823 que ce Rapport a été fait, et néanmoins on voit M. Rieussec, quatorze ans après, prendre un brevet, le 9 septembre 1837, pour un perfectionnement au chronographe breveté le 9 mars 1822. Ce perfectionnement consiste à rendre le cadran fixe et l'aiguille mobile portant l'encrier. Ce sont justement les dispositions que le Rapport du Jury de 1823 montre comme ayant été faites dans les ateliers de mon grand-père.

» Je prie l'Académie de m'excuser de lui faire une communication si peu

scientifique, mais il s'agissait de l'honneur de mon grand-père, et l'on me pardonnera d'avoir, sur ce point, une susceptibilité bien naturelle. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observation d'un bolide faite à Cherbourg; par* M. LIAIS.

« Le 30 janvier dernier, vers $6^h 23^m$ du soir, j'ai aperçu un petit bolide dans la constellation de la grande Ourse. Il semblait s'abaisser presque verticalement sur la terre en s'éloignant toutefois un peu vers l'ouest. La direction prolongée de sa trajectoire apparente passait par α de la grande Ourse, A l'instant où je l'ai aperçu, il était à une distance de cette étoile égale au tiers de celle qui la sépare de γ. Il a passé à l'ouest et tout près de γ, qui se trouvait alors elle-même presque dans le vertical de α. J'évalue à 1 degré l'angle formé par la trajectoire apparente du bolide et la ligne $\alpha\gamma$ de la grande Ourse.

» Un peu au-dessous de γ, le météore s'est trouvé derrière de légers cirro-stratus, qui permettaient de distinguer ε, ζ et η de la grande Ourse, et qui n'atténuaient pas sensiblement son éclat; puis il a disparu à une hauteur au-dessus de l'horizon sensiblement égale à celle où se trouvait alors η.

» La durée de son apparition a été de 3 secondes et demie.

» Son éclat était notablement supérieur à celui de Vénus, dans les circonstances où cette planète est la plus brillante, et sa couleur paraissait légèrement rougeâtre. Il laissait derrière lui une traînée lumineuse peu brillante. Je n'ai entendu aucun bruit.

» Il m'est impossible d'indiquer l'heure de l'apparition d'une manière plus précise. Au moment où j'ai aperçu le météore, je n'avais même pas ma montre, et j'ai été obligé de rentrer chez moi pour connaître l'heure. J'ai ensuite évalué, la montre à la main, le temps qu'il m'a fallu pour cela, en parcourant le même espace et répétant les remarques que j'avais faites sur les étoiles.

» Si ce bolide a été aperçu par quelque autre observateur, il aura peut-être été plus heureux, et alors l'heure approchée que j'indique servira seulement à faire reconnaître l'identité de ce petit corps. Quant à la trajectoire apparente, je pense que les détails qui précèdent suffiraient pour qu'on pût alors l'employer à calculer la trajectoire réelle; et, dans ce cas, pour fixer aussi exactement que possible la position que j'occupais, je dirai que je me trouvais à environ 380 mètres ouest et 60 mètres nord de la tour de l'église de Cherbourg, dont les coordonnées géographiques sont insérées dans la

Connaissance des Temps, de sorte que celles de ma position étaient :

Latitude boréale..... 49° 38′ 36″.
Longitude occidentale. 3° 57′ 51″.

PHYSIQUE. — *Nouvelle expérience sur les couleurs complémentaires.* (Extrait d'une Note de M. **Maumené**.)

« On sait que deux couleurs complémentaires réunies produisent le blanc, et on le montre ordinairement dans les cours, en faisant usage de deux verres, l'un de couleur rouge, l'autre de couleur verte, dont les teintes, quoique assez prononcées, disparaissent entièrement pendant l'interposition simultanée des deux lames entre l'œil et la source lumineuse. J'ai eu, depuis plusieurs années, l'occasion d'arriver au même résultat, en me servant de liqueurs colorées, et surtout en faisant le mélange d'une dissolution de cobalt et d'une dissolution de nickel, bien pures toutes deux, et étendues d'eau jusqu'à leur donner une intensité de couleur à peu près égale. Le rouge rose du cobalt est complétement éteint par le vert du nickel, même dans les dissolutions assez concentrées, et la liqueur mixte est incolore.... Parfois il reste une très-légère teinte jaune-brunâtre : mais cette teinte ne laisse aucun doute sur la recomposition de la lumière blanche.

» Les deux métaux sont souvent mêlés dans les produits de laboratoire ; on s'étonne alors d'obtenir des précipités abondants avec des liqueurs presque incolores : mais on trouve aisément, dans ce qui précède, l'explication de cette singularité. Tous les chimistes qui ont manié le nickel et le cobalt retrouveront sans doute le souvenir de ces faits, si aisés d'ailleurs à vérifier. »

M. D. **Sacleux** adresse un *paquet cacheté*.
L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. **Magendie**, au nom de la Commission chargée de décerner les prix de Physiologie expérimentale pour les années 1847 et 1848, lit un Rapport dont les conclusions sont les suivantes :

Pour l'année 1847, il n'y a pas lieu de décerner le prix.

La Commission mentionne honorablement M. *Brown Sequard*, pour ses *Recherches expérimentales sur les fonctions du système nerveux*, et

propose d'accorder à ce physiologiste, comme dédommagement des dépenses que ces expériences ont nécessitées, la somme annuelle consacrée à ce prix.

Cette proposition est adoptée.

Le prix de 1848 est décerné à M. *Cl. Bernard*, pour ses *Recherches sur les fonctions du pancréas*.

M. **Roux**, au nom de la Commission chargée de décerner les prix de Médecine et de Chirurgie pour les années 1847 et 1848, fait un Rapport dont les conclusions sont les suivantes :

Un prix de la valeur de 3 000 fr. est accordé à M. *Jackson*, pour ses observations et ses expériences sur les effets anesthétiques produits par l'inhalation de l'éther;

Et un prix de la même valeur à M. *Morton*, pour avoir introduit cette méthode dans la pratique chirurgicale, d'après les indications de M. Jackson.

Une récompense de la valeur de 2 000 fr. est accordée à M. *Porta*, pour son ouvrage intitulé : *Expériences et observations sur les changements pathologiques qui surviennent dans les artères après la ligature ou la torsion.*

Un encouragement de la valeur de 1 000 fr. est accordé :

1°. A MM. *Bibra* et *Gheist*, médecins à Nuremberg, pour leur travail sur les *maladies résultant de l'emploi des matières phosphoriques*.

2°. A M. *Mandl*, pour son ouvrage d'*Anatomie microscopique*.

3°. A MM. *Becquerel* et *Rodier*, pour leurs recherches sur la *composition du sang dans l'état de santé et dans l'état de maladie*.

4°. A M. *Landouzy*, pour son ouvrage sur l'*Hystérie*.

5°. A M. le docteur *De Laroque*, pour son *Traité de la fièvre typhoïde*.

La Commission mentionne honorablement :

1°. M. *Legendre*, pour son travail *sur quelques points de la pathologie de l'enfance*;

2°. M. *Isidore Bourdon*, pour ses Mémoires sur la *peste et sur les quarantaines*;

3°. M. *Audouard*, pour ses nouvelles recherches *sur l'origine de la fièvre jaune*;

4°. M. *Blandet* et MM. *Bois de Loury* et *Chevallier*, pour leurs travaux divers *sur les maladies des ouvriers exposés aux émanations arsenicales et aux émanations cuivreuses*.

Enfin, la Commission signale l'ouvrage de M. *Renouard*, sur l'*Histoire de la médecine*.

M. **Héricart de Thury**, au nom de la Commission chargée de décerner les prix de Statistique de la fondation Montyon, pour les années 1847 et 1848, lit un Rapport dont les conclusions sont les suivantes :

Le prix de 1847 est partagé entre M. *Schnitzler*, de Strasbourg, pour sa *Statistique générale méthodique de la France, comparée aux autres grandes puissances de l'Europe;* et MM. *Bobierre* et *Moride*, de Nantes, pour leurs *Études chimiques des cours d'eau du département de la Loire-Inférieure, considérés au point de vue de l'Agriculture et de l'Industrie;*

Le prix de 1848 est accordé à M. *Fournel*, ingénieur en chef des Mines, pour son travail intitulé : *Richesse minérale de l'Algérie.*

La Commission propose, en outre, d'accorder aux auteurs de l'ouvrage intitulé : Patria, MM. *Bravais, Gervais, Young, Léon* et *Ludovic Lalanne, Lechatellier, Ch. Martins* et *Raulin*, une médaille de la valeur de 360 francs;

A M. *Moreau de Jonnès*, pour sa *Statistique de l'Agriculture de la France*, une médaille de la même valeur;

Enfin, à MM. *Lepage* et *Charton*, pour une *Statistique historique et administrative du département des Vosges*, une médaille de la valeur de 200 francs.

Ces propositions sont adoptées.

La séance est levée à 6 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 février 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 6; in-4°.

Mémoire sur une nouvelle méthode pour guérir certains anévrismes sans opération sanglante, à l'aide de la galvano-puncture; par M. J.-E. PETREQUIN; broch. in-8°.

Nouvelles recherches sur le traitement de certains anévrismes sans opération sanglante, à l'aide de la galvano-puncture; par le même; une feuille in-8°. (Ces deux Mémoires sont présentés par l'auteur comme contenant les documents à l'appui de la communication faite par lui à l'Académie dans la séance du 18 février 1850.)

Annales de Chimie et de Physique, par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, t. XXVIII; février 1850; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances, Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; tome V; n° 3; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLI; janvier 1850; in-8°.

Une Lettre inédite de MONTAIGNE, *accompagnée de quelques recherches à son sujet, précédée d'un avertissement, suivie de plusieurs* fac-simile *et de l'indication détaillée d'un grand nombre de soustractions et mutilations qu'a subies, depuis un certain nombre d'années, le département des manuscrits de la Bibliothèque nationale; par* M. ACHILLE JUBINAL. Paris, 1850; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT frères, *sous la direction de* M. L. RENIER; 276e à 280e livraisons; in-8°.

Le Moniteur agricole, sous la direction de M. MAGNE; n° 4; 16 février 1850; tome III; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le Dr A. BOUCHARDAT; 6e année, tome VI, n° 8; février 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 3; 15 février 1850; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 12, tome XVI; et n° 1er, tome XVII; in-8°.

Monographie de la famille des Lycopodiacées; par M. A. SPRING. (Extrait des tomes XV et XXIV des *Mémoires de l'Académie royale de Belgique.*) Bruxelles, 1842 et 1849; in-4°. (Cet ouvrage est présenté, au nom de l'auteur, par M. DECAISNE.)

Rumphia, sive Commentationes botanicæ imprimis de Plantis Indiæ orientalis, tum penitus incognitis tum quæ in libris Rhedii, Rumphii, etc., recensentur. Scripsit C. L. BLUME. Lugduni-Batavorum, 1836-1848; 4 vol. in-fol. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. DE JUSSIEU, qui a été invité à en faire l'objet d'un Rapport verbal.)

Annali di fisica... *Annales de Physique de* M. l'abbé F. ZANTEDESCHI. Padoue, 1849-1850; 3e fascicule; in-8°.

Annali di scienze... *Annales des Sciences mathématiques et physiques, publiées par* M. BARNABÉ TORTOLINI; janvier 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 706.

Gazette médicale de Paris; n° 7.

Gazette des Hôpitaux; n°s 19 à 21.

L'Abeille médicale; n° 4; 15 février 1850; in-8°.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 7e livraison.

L'Académie a reçu, dans la séance du 25 février 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1850; n° 7; in-4°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV, n° 9; 15 février 1850; in-8°.

Mémoires de la Société géologique de France; deuxième série; tome III, 2e partie; in-4°.

Séances et travaux de l'Académie de Reims; année 1849-1850; n° 7; séance du 28 décembre 1849; in-8°.

Documents relatifs aux tremblements de terre dans le nord de l'Europe et de l'Asie; par M. ALEXIS PERREY. (Extrait des *Annales de la Société d'Émulation des Vosges*; tome VI, 3e cahier; 1848.) Brochure in-8°.

Réponse adressée à M. le Ministre de la Guerre au sujet de la découverte de la cause de la morve et du farcin; par M. PLASSE; 1 feuille ½ d'impression; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi; Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le Dr FUSTER; nos 1 à 3; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 4e année; tome VII; février 1850; in-8°.

Société fraternelle des Protes des Imprimeries typographiques de Paris. — Rapport sur les Essais pratiques d'Imprimerie *de* M. PAUL DUPONT; *par* M. CLÉMENT PINARD, prote de l'Imprimerie de MM. Bénard et Cie; 1850; ½ feuille in-8°.

Conspectus systematis mastozoologiæ, editio altera reformata, 1850; *par* M. C.-L. BONAPARTE; ½ feuille in-fol.

Conspectus systematis ornithologiæ, editio reformata additis synonymis Grayanis et Selysanis, 1850; *par* le même; ½ feuille in-fol.

Report... *Rapport présenté aux deux Chambres du Gouvernement britan-*

nique par la Commission chargée de faire une enquête sur l'emploi du fer dans les bâtiments et constructions des chemins de fer; un volume de texte et un de planches. Londres, 1849; in-fol. (M. COMBES est prié d'en faire l'objet d'un Rapport verbal à l'Académie.)

Proceedings... *Procès-Verbaux des séances de la Société Linnéenne de Londres;* n°s 30 à 40; années 1846 à 1849; in-8°.

Proceedings... *Procès-Verbaux des séances de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie;* vol. IV, n° 11; in-8°.

Charter... *Constitution et Règlement de la Société Linnéenne de Londres;* in-8°.

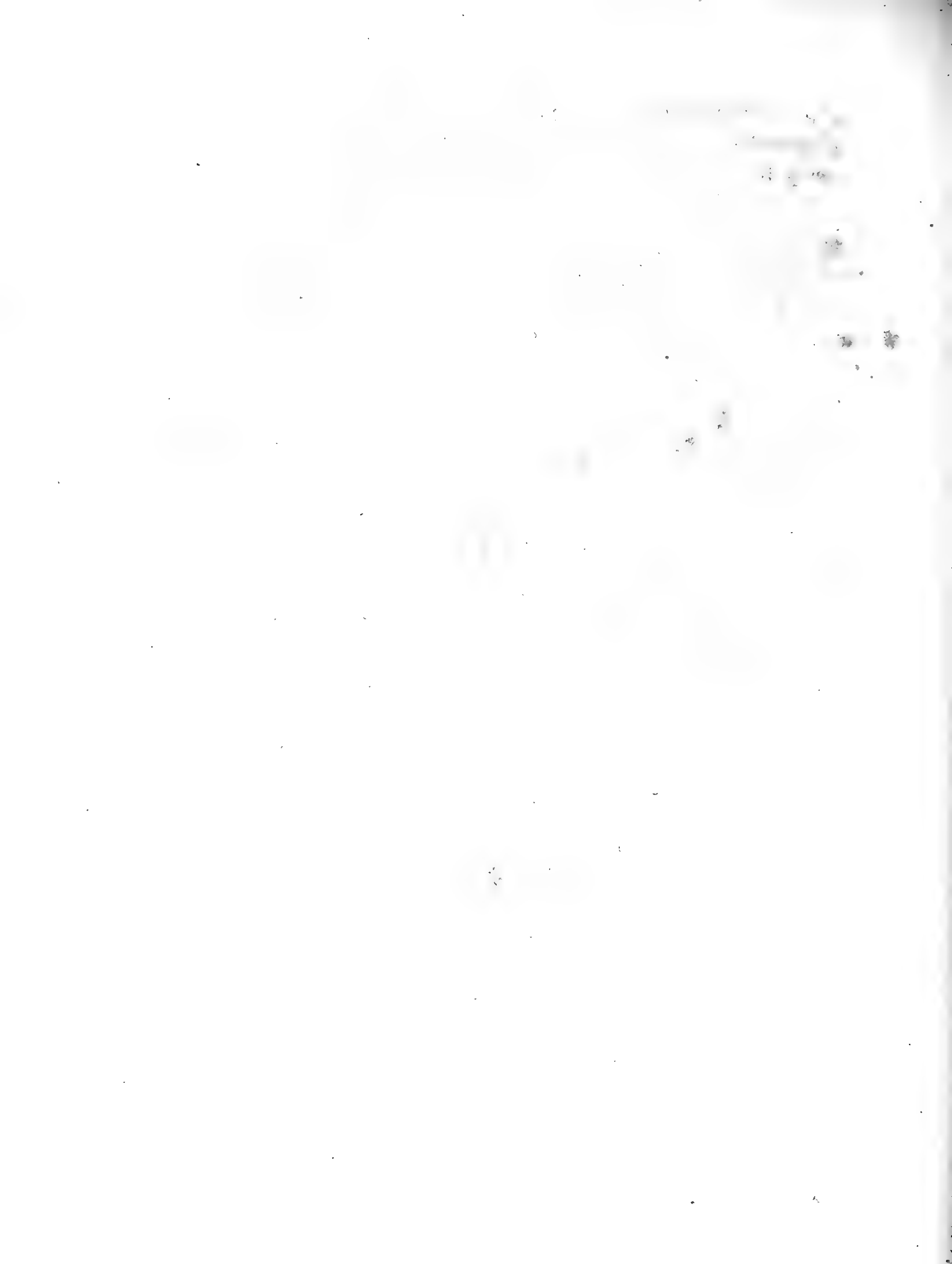
Teorica... *Théorie élémentaire du choc entre les solides; par* M. le professeur VOLPICELLI; broch. in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 707; in-4°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie de Gottingue;* n°s 2 et 3; 21 janvier et 18 février 1850; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 8.

Gazette des Hôpitaux; n°s 22 à 24.



COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE PUBLIQUE DU LUNDI 4 MARS 1850.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

La séance s'ouvre par la proclamation des prix décernés et des sujets de prix proposés.

PRIX DÉCERNÉS

POUR LES ANNÉES 1846, 1847, 1848.

SCIENCES PHYSIQUES.

RAPPORT SUR LE CONCOURS DU GRAND PRIX DES SCIENCES NATURELLES POUR L'ANNÉE 1847.

(Commissaires, MM. Decaisne, Ad. Brongniart, Gaudichaud, Richard, de Jussieu rapporteur.)

« L'Académie avait adopté pour sujet du grand prix des Sciences naturelles :

« *L'étude des mouvements des corps reproducteurs ou spores des Algues zoosporées et des corps renfermés dans les anthéridies des Cryptogames, telles que Charas, Mousses, Hépatiques et Fucacées.* »

» Elle a reçu trois Mémoires écrits en français, qui ont été renvoyés à une Commission composée de MM. Brongniart, Decaisne, Richard, Gaudichaud et de Jussieu.

» Le Mémoire inscrit sous le n° 1, ayant pour épigraphe : *Etiam capillus*

unus habet umbram suam, ne traite pas la question posée. L'auteur paraît ne l'avoir pas bien comprise et n'être ni au courant de l'état de la science sur ce point, ni en possession des moyens et des méthodes d'observation dont elle dispose aujourd'hui. La sienne consiste généralement à faire macérer dans l'eau diverses plantes ou parties de plantes, Cryptogames ou autres, et à constater les changements qu'elles y subissent. Mais c'est à des intervalles de plusieurs jours, de plusieurs semaines, même de plusieurs mois; et l'on sait quelle variété de productions nouvelles doit se développer dans une macération ainsi abandonnée à elle-même à l'air libre, avec la seule précaution d'en renouveler l'eau de temps en temps. Aussi, lorsque l'auteur conclut que ces productions sont autant de tranformations du corps qui a primitivement servi de base à l'observation, il se trouve forcé d'admettre, non-seulement que le même corps organisé peut en produire un grand nombre de différents, végétaux ou animaux, mais que ceux-ci peuvent provenir même d'une molécule inorganique. Il ne sait pas définir nettement les spores et ne semble pas connaître les anthéridies; c'est pourquoi, lorsqu'il a pu apercevoir et décrire le mouvement de certaines particules, il serait difficile de constater si ce sont celles qu'il s'agissait d'étudier: mais il est aisé de reconnaître que, s'il a vu leurs mouvements, il les a sans cesse confondus avec le mouvement brownien, puisqu'il arrive à le retrouver dans les molécules inorganiques aussi bien que dans les organiques. Enfin, il n'a découvert nulle part les organes de la locomotion. Il ne le pouvait avec les faibles grossissements qu'indiquent ses dessins, et dont il ne se serait certainement pas contenté s'il avait connu les travaux antérieurs relatifs à cette question, qu'il n'a pas prise au point où ils l'avaient conduite et que l'Académie avait posé comme celui de départ.

» Il n'en est pas de même du Mémoire inscrit sous le n° 2, ayant pour épigraphe : *Dans l'étude des phénomènes de la vie, les plus belles découvertes ne peuvent que reculer la difficulté; la vie elle-même sera toujours un mystère*. L'auteur a compris nettement la question; il sait le point d'où il doit partir, celui auquel il doit tendre.

» C'est presque exclusivement sur les Algues, dans l'étude desquelles il paraît profondément versé, qu'ont porté ses observations; et il est aisé de voir que, pour les Algues marines, elles ont été faites sur les bords de la Méditerranée.

» Il commence par exposer une classification générale des Algues, fondée sur les caractères de leur reproduction, et c'est d'après cet ordre, qui lui est propre, qu'il examine successivement quatre-vingts espèces environ, ap-

partenant à une quarantaine de genres. Chacune est décrite complétement, surtout pour ces organes qu'il s'agissait d'étudier, et que l'auteur suit dans toutes les phases de leur développement, nommant *sporozoïdes* les spores douées de mouvement, dont la nature est constatée par leur germination après que ce mouvement s'est arrêté; *spermatozoïdes* (1), les corps également motiles renfermés dans les anthéridies et assez ressemblants aux précédents, mais non susceptibles de germer. Ces descriptions, extrêmement détaillées, sont illustrées par un atlas de trente-huit planches, renfermant un nombre considérable de figures en couleur, pour chacune desquelles le grossissement est soigneusement indiqué.

» Le texte, ainsi que les peintures, témoignent une bonne foi remarquable, ainsi qu'un grand talent d'observation. On sent que l'auteur a vu ce qu'il a représenté, et jamais représenté plus qu'il n'a vu : éloge qu'on ne peut accorder indifféremment à tous les travaux microscopiques. Ce qui manque à celui-ci devient donc presque une garantie de ce qu'on y trouve, et l'on y trouve beaucoup. Il fournira des matériaux neufs et nombreux pour l'histoire des Algues, notamment des Floridées, dont les anthéridies et les spermatozoïdes n'étaient pas alors connus. Il montre dans ces plantes trois sortes d'organes reproducteurs : les uns sont des conceptacles, ou bien plongés dans l'épaisseur des tissus et remplis d'une matière qui finit par se segmenter en quatre spores (*tétraspores*), ou bien libres à l'extérieur, et dans la cavité desquels se forment des spores plus nombreuses (*polyspores*); les autres, qui se présentent en général sur des frondes différentes, sont des vésicules avec un axe médian ou latéral chargé d'utricules dont chacune produit un spermatozoïde, qui devient libre par la dissolution du tégument utriculaire. Les organes du mouvement ou cils vibratiles des spermatozoïdes ont pu être observés dans un grand nombre, ainsi que ceux des spores de la plupart des autres Algues, et celles-ci suivies dans tous les changements successifs de leur singulière existence, depuis l'état de matière amorphe aux dépens de laquelle elles s'organisent, à la période où elles deviennent libres et se meuvent à la manière d'animalcules, et enfin jusqu'à celle où ceux-ci s'immobilisent, germent et reproduisent le végétal qui leur a donné nais-

(1) Après la lecture du Rapport, plusieurs Membres de l'Académie se sont élevés contre l'emploi de ce nom déjà admis en zoologie dans une autre acception. Ils ont témoigné le désir de le voir changer dans la publication, et de voir adopter les mêmes termes dans les deux Mémoires qui ont été jugés dignes du prix et de l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers*.

sance. L'auteur a donc satisfait à une partie du programme tracé par l'Académie.

» Il a fait peu pour les autres familles de Cryptogames, n'ayant que répété ce qu'on savait déjà bien sur les anthéridies des *Chara,* et observé celles d'une *Marchantiée* qu'il n'a pas bien déterminée. Il a joint enfin, sur un champignon thécasporé, une observation qui serait extrêmement précieuse si elle était décisive, puisque, jusqu'à présent, dans cette grande classe de végétaux, on ne connaît aucun organe qu'on puisse, avec quelque degré de certitude, comparer aux anthéridies. Mais le rôle spermatique, qu'il attribue à un fluide granuleux renfermé dans les thèques avec les spores, ne peut être considéré que comme purement hypothétique.

» On peut adresser en partie le même reproche à ses considérations générales sur la structure des sporozoïdes et spermatozoïdes, sur leur formation, et notamment celle des spores par l'action mutuelle des matières diverses contenues dans plusieurs sacs emboîtés, sur l'origine des cils vibratiles et la nature de leurs mouvements. L'auteur paraît en convenir lui-même, et surtout ne propose, qu'avec un doute prudent, son opinion sur le rôle que jouent les spermatozoïdes dans la reproduction, rôle qu'on n'a pu constater par l'observation directe, et qu'on ne peut conclure que du raisonnement, parce que leur constance indique l'organe d'une fonction importante, et qu'on ne saurait guère leur en assigner d'autre.

» Il s'est aidé d'un réactif unique, la solution d'iode, pour déterminer la nature chimique des corps qu'il observait, et a fourni ainsi quelques données utiles sur cette partie de la question.

» On regrette qu'il n'ait pas abordé directement la comparaison des animalcules infusoires. Tout en reconnaissant dans les mouvements de ces corpuscules végétaux une ressemblance incontestable avec ceux qui résultent d'une volonté jusqu'à un certain point intelligente, il n'ose les assimiler à ceux des animaux, parce qu'il rencontre des mouvements analogues dans des parties de nature incontestablement végétale, par exemple dans les folioles de la Sensitive : comparaison évidemment inexacte.

» Néanmoins toute cette portion spéculative, souvent ingénieuse, mais souvent aussi ne concluant qu'à des hypothèses, peut être séparée de l'autre portion plus considérable et plus importante, celle de pure observation, qui aura fourni à la science de bons et nombreux matériaux.

» Vos Commissaires, quoique pleins de confiance pour leur exactitude, par les raisons que nous avons exposées, n'ont pu en vérifier la plus grande partie. Les recherches de cet ordre ne peuvent se faire que sur les végétaux

vivants, et il eût fallu, pour les répéter, aller passer un assez long temps sur les bords de la Méditerranée.

» Les moyens de vérification étaient bien plus faciles pour le Mémoire inscrit sous le n° 3, et ayant pour épigraphe : *Non fingendum aut excogitandum, sed inveniendum,* Mémoire dont l'auteur a pris pour objet de ses études les Algues d'eau douce de nos environs, et les Algues marines de la Manche. Il a suivi exactement le programme tracé par l'Académie, et divisé conséquemment son travail en deux parties, consacrées l'une à l'étude des spores des Algues et de leurs mouvements, l'autre à celle des corps renfermés dans les anthéridies d'un certain nombre de familles cryptogames.

» Dans l'une comme dans l'autre, il commence par un exposé historique aussi concis qu'exact des connaissances acquises sur son sujet, et établit ainsi nettement le point de départ; puis il fait connaître toutes les observations qui lui sont propres.

» Pour les spores des Algues zoosporées, qu'il nomme *zoospores,* elles portent sur trente-quatre espèces. Comme l'auteur du Mémoire n° 2, et conformément aux instructions du programme, il étudie les zoospores de chacune d'elles, d'abord dans l'intérieur du végétal aux diverses époques de leur formation, puis à l'état de liberté, après leur sortie de la plante qui les a produits, jusqu'à leur germination. Mais ici l'observation est portée plus loin, et le caractère de netteté et de précision, si désirable dans les recherches microscopiques, s'y présente à un plus haut degré, soit par l'emploi d'un instrument plus parfait, soit par son maniement plus habile. C'est par ces qualités que se font remarquer la détermination des points par lesquels les zoospores s'échappent, et de la manière dont se forment ces petites ouvertures; la description de ces zoospores, et surtout de leurs organes locomoteurs ou cils, dans le nombre et la disposition desquels l'auteur a constaté une constance propre à caractériser ou l'espèce, ou souvent le genre, ou quelquefois même des groupes plus élevés.

» Les exceptions même qu'il signale peuvent mettre sur la voie de découvertes nouvelles. En effet, il a vu dans plusieurs de ces Algues deux sortes de corps mobiles, les uns plus gros et que leur germination ultérieure fait reconnaître à coup sûr pour des spores véritables et parfaites, les autres renfermés dans des cavités séparées, plus petits, réduits à deux cils même quand les plus gros en ont un nombre double, et qu'il n'a pu jamais voir germer. Il se demande si ce ne seraient pas les produits des anthéridies, que jusqu'à présent on n'a pu découvrir dans ces mêmes Algues.

» A ces exceptions près, il a trouvé une constance remarquable tant

dans la structure que dans le nombre des cils vibratiles, pour lesquels il indique cinq combinaisons. Ou ils sont au nombre de deux sans symétrie, l'un en avant et l'autre en arrière; ou ils sont disposés symétriquement vers l'une des extrémités, le plus ordinairement au nombre de deux ou de quatre, rarement de plus, formant alors une sorte de couronne, ou enfin couvrant toute la surface du zoospore.

» Il a étudié avec soin leurs mouvements, que détermine celui des cils battant l'eau; et ceux-ci, lorsque dans la plus grande activité de la vie ils s'agitent avec une extrême rapidité, s'aperçoivent très-difficilement. Mais alors il s'est aidé d'un moyen ingénieux, substituant à l'eau pure une infusion colorée où ils se voient mieux, et dont les molécules en suspension, déplacées par le battement des cils, en indiquent le jeu. Ils deviennent beaucoup plus nettement visibles au moment où leur mouvement se ralentit ou s'arrête. Or l'auteur a pu déterminer à volonté ce ralentissement par l'action de l'extrait aqueux d'opium ou de l'eau iodée; cet arrêt, par l'action de l'iode, de l'alcool, de l'ammoniaque, des acides, etc., est dû à la cessation même de la vie; les zoospores qu'on y a soumis ne sont plus susceptibles de germer.

» Ils paraissent constitués par une matière demi-solide et homogène. L'absence d'un tégument se manifeste directement quand plusieurs se soudent ensemble par quelque point de leur surface, ou quand au contraire un seul vient à se rompre en plusieurs. L'auteur le prouve encore par l'action de l'ammoniaque, qui détermine leur décomposition avec diffluence, ainsi que cela a lieu pour les infusoires les plus simples. Mais ce n'est que dans leur premier âge; la spore germant se revêt promptement d'une membrane. Dépouillée alors de ses cils, qui se détachent ou se décomposent, elle s'applique sur les corps environnants par son rostre, qui s'allonge en manière de radicelle, tandis que l'extrémité opposée s'épanouit en multipliant ses cellules.

» L'influence de la lumière sur les mouvements des zoospores semble incontestable. La plupart, et ce sont les plus actifs, se portent généralement vers elle sur les parois du vase qui les contient. Cependant d'autres semblent la fuir au contraire; d'autres, enfin, y restent indifférents: on remarque des diversités notables à cet égard dans les divers genres et espèces. On a de plus noté en quelque sorte le réveil des zoospores. C'est vers les premières heures du jour, mais non à la même pour les espèces différentes, que leur émission a lieu, et, suspendue par des jours obscurs, elle en attend un clair pour se manifester. Or cette émission est due en partie à la mise en

mouvement des zoospores, quoique l'auteur croie y reconnaître en outre une autre cause, la pression sur les parois du tube d'un liquide incolore et dense dans lequel ils nagent. La durée des mouvements se borne à quelques heures, et dépasse rarement la journée, quoique le contraire puisse arriver. L'auteur cite un cas où il en a vu encore le troisième jour : maximum qu'il ait observé.

» Une chaleur modérée favorise le mouvement et l'émission et en général la vie des zoospores; une grande chaleur y nuit, en déterminant leur prompte décomposition.

» Enfin, il examine quelques animaux infusoires qui offrent avec ces zoospores une très-embarrassante ressemblance, notamment les *Diselmis* et *Euglene*. Elle est telle, qu'il est difficile d'établir entre les uns et les autres, dans la période de leur activité et par conséquent entre les deux règnes, une différence tranchée. Cette différence ne se manifeste qu'à une observation patiente, en la suivant dans les diverses phases de leur vie et constatant leur mode différent de propagation. Mais, dans aucun cas, il n'a vu les uns passer aux autres, ni constaté aucune de ces prétendues transformations sur lesquelles on a fondé des théories qu'il repousse.

» La seconde partie du Mémoire est consacrée aux anthéridies, c'est-à-dire aux parties que beaucoup d'auteurs ont considérées comme les organes mâles des Cryptogames, et qui contiennent des petits corps doués aussi de mouvements et les exécutant de même au moyen de cils vibratiles qui n'ont été aperçus que récemment, et qui ne l'avaient pas été encore dans beaucoup de plantes où notre auteur les fait aujourd'hui connaître. Ces corps, qu'il nomme *phytozoaires*, et les appareils où ils s'organisent, sont examinés successivement dans plusieurs classes de plantes, les *Characées*, les *Hépaticées*, les *Mousses*, les *Fucacées*, et indiqués dans les *Fougères*, où un botaniste allemand, M. Nægeli, venait de les découvrir au moment où le Mémoire fut présenté à l'Académie. Les phytozoaires des trois premières familles offrent une forme particulière, celle d'un petit filament vermiforme renflé à une extrémité et muni au-dessous de l'autre de deux fils très-longs et très-ténus. Chacun d'eux s'organise dans une cellule particulière, où il est enroulé sur lui-même en spirale, forme qu'il conserve en se déroulant plus ou moins complétement, longtemps après son émission. Celle-ci se fait, soit par un pore qui laisse du reste la cellule intacte, soit par la diffluence de toute la paroi cellulaire. L'amas de ces cellules, disposées en tubes articulés dans les Charas, en masses dans les autres, est contenu dans un sac (anthéridie) qui leur livre passage en se fractionnant, ou en se perçant à son extrémité.

» Dans les Fucacées, les anthéridies et les phytozoaires présentent une forme tout à fait différente. Les premières sont des sacs simples ou doubles, portés sur des tubes garnissant des cavités superficielles ou conceptacles, soit concurremment avec les sacs sporifères, soit seuls, de telle sorte qu'en admettant la sexualité de ces deux organes, on aurait ici, comme dans les Phanérogames, les sexes tantôt réunis dans le même appareil, tantôt dissociés. Le même sac ou utricule renferme un grand nombre de phytozoaires, dont la forme, beaucoup plus ramassée, est celle d'un ovoïde ou d'une bouteille avec deux cils, l'un antérieur, l'autre postérieur, et ayant un rapport fixe de position avec un granule rougeâtre situé vers le milieu du corps. Cette forme est précisément celle des zoospores de beaucoup d'Algues marines; mais il est à remarquer que, dans celles où s'observent ces phytozoaires, les spores ne sont pas motiles et ont une forme entièrement différente.

» L'auteur a cité plusieurs exemples bien choisis pour chacune de ces classes, quatre Characées, cinq Hépaticées, trois Mousses, prises dans des groupes différents, huit Fucacées. Il annonce d'ailleurs que sur ces phytozoaires, de même que sur les zoospores, il possède des observations beaucoup plus nombreuses que celles qui sont relatées ici, n'ayant voulu les mettre sous les yeux de l'Académie qu'autant qu'il avait pu les présenter complètes et certaines.

» Il a soumis ces phytozoaires à l'action des divers réactifs, qui s'est trouvée la même que sur les zoospores. La lumière paraît exercer aussi sur eux une influence analogue. Il existe donc entre les uns et les autres des rapports qui tendraient à les faire considérer comme deux états différents de mêmes corps. Mais la destination des zoospores est bien constatée, puisqu'on peut les suivre jusqu'à la germination, qui les développe en une plante semblable à celle qui les a produits, tandis que celle des phytozoaires reste un mystère. Il n'a jamais pu les voir germer, et ils disparaissent plus ou moins promptement.

» La fonction d'organes mâles, attribuée généralement depuis Hedwig aux anthéridies, n'a d'autres preuves jusqu'ici que leur présence à peu près constante auprès des autres organes reproducteurs dont la nature est mieux connue, et qui ne paraissent se développer qu'en même temps et à côté d'elles : d'où l'on a conclu que c'était par leur concours. Mais ce concours n'a pu être constaté par l'observation directe, ce qui s'explique facilement quand il s'agit de suivre des corps aussi mobiles et aussi petits.

» Depuis la remise des Mémoires envoyés au concours, les anthéridies des Fougères ont été bien étudiées et celles des Équisétacées découvertes. Mais ces

connaissances nouvelles ont encore compliqué le problème, par la place qu'occupent ces organes, puisque c'est sur la jeune fronde, premier produit de la germination, fronde qui a disparu longtemps avant que les organes sporifères aient fait leur apparition. Il est vrai qu'un auteur allemand a fait voir à côté des anthéridies des Fougères d'autres organes analogues aux sacs sporifères, jusque dans l'intérieur desquels il assure avoir poursuivi les phytozoaires. Mais ce fait a été contredit par d'autres botanistes, et il faudrait de nouvelles observations nombreuses et certaines pour sanctionner cette théorie, qui changerait toutes nos idées sur la reproduction de ces plantes.

» Quoi qu'il en soit, on voit que l'auteur du Mémoire n° 3 a satisfait au programme, et rempli toutes les instructions que la Commission qui l'a rédigé avait cru devoir joindre à son simple énoncé, sauf la détermination du rôle d'organes fécondateurs attribué aux anthéridies, et leur découverte dans les Lycopodes, les Champignons et les Lichens. Mais cette Commission, comprenant la difficulté d'une solution pour quelques-unes de ces questions, peut-être son impossibilité pour les autres, avait ajouté : « Lors même que ce sujet » ne serait pas traité sous tous les points de vue indiqués ci-dessus, l'Académie pourrait néanmoins accorder le prix à celui des concurrents qui » aurait résolu d'une manière satisfaisante quelques-unes des parties de la » question proposée. »

» Ce Mémoire est accompagné d'un magnifique atlas de quatre-vingt-six planches. L'auteur nous apprend qu'il a dessiné lui-même tous les zoospores et phytozoaires, c'est-à-dire le résultat des observations les plus difficiles et les plus délicates, et que le reste a été peint sous sa direction et sous ses yeux par M. Riocreux, dont le talent est si connu. On peut dire qu'il n'est sorti rien de plus parfait du pinceau de cet habile artiste, comme MM. les Membres de l'Académie pourront s'en convaincre en jetant un coup d'œil sur cet atlas. Le grossissement employé a été indiqué pour chaque figure. C'est, en général, celui de trois cent trente diamètres; mais il a fallu quelquefois aller jusqu'à quatre cents ou même cinq cents fois, à cause de la petitesse extrême des objets. Chacune des plantes qui ont fourni le sujet des observations a été généralement représentée, d'abord dans son entier, puis dans le détail des parties qu'il s'agissait d'examiner plus particulièrement, de manière que le lecteur pourra facilement saisir le rapport de la partie au tout, et sera guidé dans la vérification qu'il voudrait faire de ces observations ou dans des observations analogues.

» Si, maintenant, nous examinons comparativement le Mémoire inscrit sous le n° 2, nous devons avouer qu'il est inférieur, tant parce qu'il n'a fait

qu'effleurer la question des anthéridies, excepté pour les Algues, qu'en ce que les observations d'ailleurs si nombreuses, si neuves et si intéressantes qu'il renferme, offrent un caractère de netteté et de précision moins complet et moins incontestable. C'est ce qui ressort de la comparaison des descriptions de quelques genres et même de quelques espèces identiques que les deux auteurs ont examinés l'un et l'autre. Or vos Commissaires ont pu vérifier l'exactitude parfaite de quelques-unes de ces observations consignées dans le Mémoire n° 3, et ils doivent en conclure que celles du Mémoire n° 2 n'ont pas atteint le même degré de perfection.

» Mais, ainsi que nous l'avons déjà annoncé, la majorité des observations porte sur des plantes différentes, et celles du Mémoire n° 2, consacrées aux Algues méditerranéennes, étendant à beaucoup d'espèces et à un groupe tout entier ces connaissances délicates qui manquaient à la science, viennent compléter, de la manière la plus satisfaisante, l'autre Mémoire, et méritent aussi, quoiqu'à un titre un peu inférieur, les récompenses académiques.

» Votre Commission pense donc que le grand prix doit être accordé au Mémoire inscrit sous le n° 3, avec cette inscription : *Non fingendum aut excogitandum, sed inveniendum.*

» Mais elle pense en même temps que le Mémoire inscrit sous le n° 2 mérite un autre prix, auquel elle vous propose d'allouer, sur les fonds Montyon, une somme de 2000 francs, ce qu'elle croit possible d'après les informations qu'elle a prises préalablement.

» Elle exprime aussi le vœu que ces deux Mémoires reçoivent, dans le *Recueil des Savants étrangers*, une publicité sans laquelle ils deviendraient inutiles à la science. »

L'Académie a adopté les deux propositions faites par la Commission : 1° d'appliquer une somme de 2000 francs, pris sur les fonds restés libres des prix Montyon, au prix décerné au Mémoire n° 2, et 2° d'ordonner l'impression des deux Mémoires dans le *Recueil des Savants étrangers*.

L'auteur du Mémoire n° 3 est M. Gustave Thuret.

Les auteurs du Mémoire n° 2 sont MM. Derbès et Solier, de Marseille.

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE.

RAPPORT SUR LE PRIX DE L'ANNÉE 1846.

(Commissaires, MM. Flourens, Rayer, Magendie, Serres, Milne Edwards rapporteur.)

« Le nombre des Mémoires présentés au concours pour le prix de Physiologie expérimentale pendant l'année 1846 a été peu considérable, et la Commission n'a cru devoir accorder une mention qu'à deux de ces pièces.

» La première est un travail de M. Sappey, sur l'*appareil respiratoire des Oiseaux*. Ce sujet avait été traité par Hervey, Perrault et Hunter; mais les observations de ces grands anatomistes avaient été trop négligées par les auteurs plus modernes, et il existait beaucoup d'obscurité dans l'histoire des réservoirs aériens des Oiseaux, lorsque MM. Owen, Natalis Guillot et Sappey en ont fait l'objet d'études nouvelles, et sont venus rectifier plusieurs idées inexactes, introduites dans la science depuis le commencement de ce siècle. La Commission n'avait à s'occuper que des recherches de M. Sappey. Ce jeune anatomiste a décrit avec beaucoup de méthode le système compliqué de cellules et de poches qui se trouvent en communication avec les poumons des Oiseaux, ainsi que le mode de distribution des rameaux bronchiques, et la disposition des faisceaux charnus, qui dans cette classe d'animaux représentent les derniers vestiges du diaphragme des Mammifères. Mais la partie la plus neuve de son travail est relative au mode de renouvellement de l'air dans les différents réservoirs destinés à contenir ce fluide. M. Sappey a fait connaître quelques autres détails intéressants, et ses recherches forment un utile complément aux travaux de ses devanciers.

» Le second Mémoire sur lequel nous devons appeler l'attention de l'Académie a déjà été l'objet d'un Rapport favorable présenté par nos savants collègues, MM. Duméril, Flourens et Valenciennes, dans la séance du 17 août 1846. C'est le travail de M. Coste relatif à l'instinct que les Épinoches déploient dans la construction de leur nid. Ce fait intéressant avait été déjà observé par M. Lecoq; M. Coste en a étudié avec beaucoup de soin tous les détails, et il a enrichi de la sorte l'ichthyologie de plusieurs faits curieux. L'histoire des mœurs des animaux est une branche de la zoologie que les naturalistes ne doivent pas négliger, et nous espérons que l'approbation donnée au travail de M. Coste pourra contribuer à diriger l'attention des observateurs sur les questions de ce genre.

» En résumé, la Commission, tout en s'abstenant de décerner le prix de Physiologie expérimentale, accorde une mention honorable :

» 1°. A M. Sappey, pour ses recherches sur l'appareil respiratoire des Oiseaux;

» 2°. A M. Coste, pour ses observations sur la nidification des Épinoches. »

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE.

RAPPORT SUR LES PRIX DES ANNÉES 1847 ET 1848.

(Commissaires, MM. Flourens, Royer, Milne Edwards, Serres, Magendie rapporteur.)

« Le prix de Physiologie expérimentale a été décerné, pour l'année 1848, à un de ces travaux comme il s'en fait et comme il ne peut s'en faire que très-rarement. C'est que la physiologie expérimentale ne saurait toujours marcher isolée; elle a souvent besoin du concours des autres sciences, et particulièrement de celui des sciences physiques.

» Le Mémoire couronné contient la découverte aussi importante qu'inattendue de la fonction du pancréas dans l'acte si compliqué et encore si peu connu de la digestion.

» Jusqu'ici on n'avait, il faut l'avouer, que des données vagues ou erronées sur les usages du pancréas. Une analogie de structure anatomique, plus apparente que réelle, avait fait considérer cet organe comme la *glande salivaire abdominale*, bien que l'un de vos Commissaires ait naguère constaté que le fluide pancréatique a des propriétés physiques et chimiques très-différentes de celles de la salive.

» Le Mémoire couronné met hors de doute que le liquide sécrété par le pancréas possède la fonction spéciale, très-distincte de l'usage de la salive, de *dissoudre* la graisse des aliments, et, en général, toutes les substances *grasses neutres*, ou, plus exactement, végétales et animales. Le liquide pancréatique est doué de cette propriété, à ce point que si, par une cause quelconque, sa sécrétion est suspendue, les matières grasses introduites dans l'estomac avec les aliments traversent le canal intestinal sans y éprouver la moindre altération.

» L'auteur du Mémoire ne s'est pas borné à établir ce fait capital qui jette une si vive clarté sur la théorie de la digestion; il en donne l'explication, et cette explication renferme elle-même un fait d'un haut intérêt physiologique : on sait que les chimistes, depuis quelques années, ont dirigé leurs

études sur diverses substances qui, mises en contact avec certains corps, déterminent des réactions singulières. Telle est la *diastase*, telles sont la plupart des matières animales, tel est le ferment du suc gastrique, etc. Bien que ce genre de phénomènes *catalytiques*, selon l'expression de Berzélius, n'ait pas encore son explication, cependant les résultats de cette réaction n'en sont pas moins certains et constants.

» Le Mémoire démontre de la manière la plus satisfaisante que la dissolution des matières grasses par le suc pancréatique se fait à l'aide de ce mystérieux mécanisme, et que son agent unique est un ferment propre à la sécrétion du pancréas. Cette matière nouvelle, qui a pour caractère spécial d'émulsionner très-rapidement toute espèce de corps gras, peut être facilement obtenue pure, et conservée quelque temps sans qu'elle perde rien de sa propriété émulsive.

» L'auteur de ce travail remarquable, dont votre rapporteur n'a pu vous donner qu'une esquisse très-incomplète, est M. le docteur Bernard, déjà lauréat de l'Académie pour d'autres recherches très-intéressantes de physiologie expérimentale.

» Pour l'année 1847, la Commission n'a pas cru devoir décerner le prix, mais elle a accordé une mention honorable aux recherches expérimentales de M. Brown-Séquart sur les fonctions du système nerveux, et particulièrement sur le mouvement de l'iris dans les animaux vertébrés, ainsi que pour les observations curieuses qu'il a faites sur les usages de la moelle allongée et de la moelle épinière. »

PRIX RELATIFS AUX ARTS INSALUBRES.

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LES ANNÉES 1847 ET 1848.

(Commissaires, MM. Dumas, Rayer, Chevreul, Payen, Combes rapporteur.)

« La Commission propose à l'Académie d'accorder à M. Leclaire, entrepreneur de peinture en bâtiments, un prix de 2500 francs :

» 1°. Pour avoir rendu possible, depuis l'année 1844, l'emploi économique du blanc de zinc dans la peinture en bâtiments, à l'exclusion de la céruse et de tout siccatif à base de plomb, d'abord en préparant en grand le blanc de zinc pour son usage particulier et pour le commerce; ensuite, en préparant un siccatif économique, l'huile manganésée, qui permet d'employer la peinture au blanc de zinc, comme on emploie la peinture à la céruse avec un siccatif d'huile lithargirée;

» 2°. Pour avoir démontré par des travaux en grand, exécutés pour le compte du Gouvernement et de particuliers, le bon usage de la peinture au blanc de zinc (1).

» Il est évident, pour la Commission, que la préparation et l'emploi des produits à base d'oxyde de zinc n'ont pas, sur la santé des ouvriers, l'influence fâcheuse des produits correspondants à base d'oxyde de plomb.

» A diverses reprises, l'Académie s'est occupée de moyens proposés pour rendre économiquement l'eau de mer potable et applicable aux usages culinaires.

» On sait que Clément-Désormes publia, en 1817, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, la description d'un appareil destiné à cet usage; que cet appareil fut installé par le capitaine Freycinet à bord de la corvette *l'Uranie*, et fournit de l'eau douce et salubre à un équipage de cent vingt hommes, pendant une partie du voyage de circumnavigation de la corvette. Ce fut le premier exemple de l'application en grand de l'eau de mer distillée à tous les besoins d'un nombreux équipage; mais il restait encore beaucoup à faire pour rendre l'appareil plus commode, plus économique et moins sujet aux réparations.

» Au mois d'octobre 1841, M. Rocher présentait à l'Académie un appareil distillatoire construit dans les mêmes vues, qui, comme celui de *l'Uranie*, devait fournir, au moyen de la chaleur empruntée aux appareils culinaires, et sans augmentation notable du combustible consommé, l'eau distillée nécessaire aux équipages.

» Des expériences faites, à cette époque, par MM. Chevreul et Lebas, au nom d'une Commission nommée par M. le ministre de la Marine, avaient permis d'augurer favorablement de cet appareil; elles indiquaient les précautions à prendre afin d'éviter les inconvénients qu'il pouvait offrir.

» Presque tous les ans, depuis lors, les commissions des prix Montyon ont vu cette méthode s'améliorer, et ses applications s'étendre de plus en plus dans la marine marchande, puis sur les bâtiments de l'État. Non-seulement tous les doutes aujourd'hui sont levés, mais on peut dire que le service rendu à la salubrité publique a pris un caractère de généralité qui lui donne une très-haute importance.

» La Commission propose de décerner un prix de 2 500 fr. sur la fondation Montyon à M. Rocher, pour avoir introduit dans la marine de France

---

(1) Rapport fait à M. le ministre des Travaux publics, le 20 décembre 1848, par une Commission composée de MM. Caristie, Gourlier, Leplay, Ebelmen et Rivot.

des appareils perfectionnés, réalisant tous les avantages d'une distillation économique et fournissant ainsi aux marins et passagers une quantité d'eau douce et salubre, suffisante à tous les besoins.

» La Commission croit devoir mentionner les travaux de MM. **Eugène Pihet**, ingénieur mécanicien à Paris, et **Jules Peugeot**, de la maison Peugeot Japy et Cie, d'Hérimoncourt (Doubs). Le premier a appliqué en 1826 et maintenu en activité jusqu'en 1833, dans les ateliers de MM. Pihet frères, rue Popincourt, à Paris, un ventilateur aspirant, disposé de manière à entraîner les poussières produites par l'aiguisage à sec des pièces de fer, d'acier ou d'autres métaux, sur des meules de grès, poussières qui sont surtout abondantes lors de l'opération du *tournage* des meules. Le second a installé, en 1845, et maintenu en activité jusqu'à ce jour, le même genre d'appareil, dans les deux fabriques de quincaillerie de Terreblanche et de Valentigney (Doubs), qui renferment ensemble trente-cinq meules et emploient vingt-six ouvriers aiguiseurs.

» Le danger résultant pour la santé des ouvriers aiguiseurs des particules fines qui se détachent des meules ou des corps usés sur elles, lors de l'aiguisage à sec, ne peut être révoqué en doute. Il est certain que le courant d'air très-vif déterminé par l'action du ventilateur, en entraînant ces particules, sinon en totalité, du moins en très-grande partie, rend l'exercice de cette profession moins insalubre. Toutefois, l'importance de l'amélioration qui en résulte ne peut être aujourd'hui appréciée exactement, parce que l'expérience acquise jusqu'ici, dont les résultats paraissent d'ailleurs très-favorables au procédé mis en pratique par MM. Eugène Pihet et Jules Peugeot, porte sur un trop petit nombre d'individus. »

PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE.

RAPPORT SUR LES PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE POUR L'ANNÉE 1846.

(Commissaires, MM. Serres, Duméril, Magendie, Roux, Rayer, Andral, Velpeau, Flourens, Lallemand rapporteur.)

« La Commission des prix de Médecine et de Chirurgie avait, pour l'année 1846, à examiner vingt-six ouvrages ou manuscrits sur les diverses branches de l'art de guérir. Parmi ces travaux, elle en a distingué huit, qui lui ont paru mériter les encouragements de l'Académie, à des degrés et pour des motifs différents. En première ligne :

» 1°. Elle a placé l'ouvrage du docteur Lebert, intitulé : *Recherches cliniques expérimentales et microscopiques sur l'inflammation ; la tuberculisation, les tumeurs*, etc. (2 vol. in-8° avec un atlas). L'auteur a surtout le mérite de s'être livré, l'un des premiers en France, à des recherches microscopiques de quelque étendue sur les diverses productions morbides.

» Si le génie de Bichat a créé l'anatomie générale, si Dupuytren, Laënnec, Broussais et leurs élèves ont fondé l'école française de l'anatomie pathologique, observée à l'œil nu, nous avons été devancés par nos voisins dans l'application du microscope à l'étude intime des tissus de l'homme à l'état normal, et surtout à l'état pathologique. En effet, dès 1846, Treviranus présentait déjà sous une face nouvelle l'anatomie générale, en réduisant, par le microscope, les tissus qu'on regardait comme simples à leurs véritables éléments. Vinrent ensuite les recherches entreprises par Kraus, par Lauth et autres, sur le tissu cellulaire; en 1830, le traité de Müller sur la structure des glandes; en 1834, les observations de Berrès sur les vaisseaux capillaires; enfin, en 1839, parut le travail de Shwam sur la cellule à noyau, donnée par lui comme la base de toute formation végétale et animale : c'était la généralisation hardie des observations et des idées successivement introduites dans la science par Prévot et Dumas, Milne Edwards, Dutrochet, Raspail, Brown, Schleiden, Purkinje, Valentin, Wagner, etc.

» Quant à l'anatomie pathologique, dès 1838 Müller avait déjà fait paraître, sur les *tumeurs*, un ouvrage dans lequel il cherche à distinguer ces produits, à les classer au moyen de caractères puisés surtout dans leur étude microscopique. C'est là, par exemple, que se trouve décrite pour la première fois la *cellule cancéreuse*. Postérieurement, Gluge publiait à Minden ses recherches sur l'inflammation, et faisait connaître, sous le nom de *globules granuleux*, une forme toute spéciale de corpuscules qui se produisent dans cet état morbide; disposition dont le microscope seul peut fournir les caractères distinctifs. En 1843, Vogel faisait paraître ses *Icones anatomiæ pathologicæ*, où se trouvent représentées beaucoup d'altérations de nos tissus, étudiées principalement à l'aide du microscope. Gruby s'est aussi livré à des recherches importantes sur plusieurs points d'anatomie pathologique examinés au microscope, particulièrement sur le développement des parasites.

» M. Lebert, en reprenant ces travaux, a fait de chacun d'eux une révision minutieuse; il les a contrôlés par ses propres observations; il les a développés ou corrigés, et les figures qu'il donne des mêmes objets sont, en général, meilleures ou plus fidèles que celles de ses prédécesseurs.

» En étudiant la matière tuberculeuse avec un grossissement de cinq cents fois et au delà, il y a découvert des *corpuscules* particuliers, qui se distinguent de tous les autres en ce qu'ils sont parsemés de *granules* et sans noyaux. En assignant à ces *corpuscules* des caractères propres, il a séparé les tubercules de tous les autres produits pathologiques. Les descriptions et les figures de M. Lebert ont été trouvées si fidèles, par les auteurs qui sont venus après lui, qu'elles ont été généralement adoptées, même par ceux qui, dans des publications précédentes, avaient décrit et figuré le tubercule autrement. Enfin, plusieurs Membres de votre Commission ont eu l'occasion de reconnaître, dans la matière tuberculeuse, et seulement dans cette matière, les corpuscules décrits et représentés par M. Lebert.

» Quant à la cellule cancéreuse, indiquée par Müller, décrite plus complétement et bien représentée par Vogel, dans son type fondamental et dans ses variétés, la cellule cancéreuse a été reproduite par M. Lebert dans des planches d'une remarquable exactitude et d'une grande netteté. A cette occasion, l'auteur s'est engagé dans une série de recherches, qu'il a poursuivies avec persévérance, et qui l'ont conduit à penser que beaucoup de tumeurs qui ont leur siége à la peau ou sur des membranes muqueuses, ne sont que des *pseudo-cancers*, quoique leur aspect extérieur les fasse ordinairement envisager comme de véritables affections cancéreuses. M. Lebert se fonde sur ce que le microscope n'y découvre pas la cellule qui caractérise ce produit morbide, mais d'autres éléments, tels que des cellules épidermiques ou bien épithéliales, du tissu dermique hypertrophié, des follicules altérés, des papilles modifiées dans leur forme et dans leur texture. Suivant l'auteur, ces *pseudo-cancers*, après avoir été enlevés, peuvent bien récidiver dans les tissus qui leur avaient donné naissance, mais ils ne sont jamais suivis d'une infection générale, d'une cachexie cancéreuse. Tout en reconnaissant que le plus grand nombre des tumeurs considérées comme cancéreuses offrent au microscope une cellule particulière, la Commission pense que l'absence de cette cellule, dans certaines tumeurs d'apparence cancéreuse et sujettes à récidive, n'autorise pas à les séparer du cancer. Cependant elle croit devoir ajouter que M. Lebert a rendu service à la pathologie en démontrant, à l'aide du microscope, une différence de structure intime dans ces tumeurs dites *cancéreuses*.

» On trouve encore, dans l'ouvrage de M. Lebert, des détails intéressants et peu connus sur les tumeurs mélaniques et les tissus érectiles. Il a fait *connaître* aussi, sous le nom de tissu *fibro-plastique*, un tissu anormal qui constitue essentiellement certaines tumeurs formées de tissu fibreux et de

tissu cellulaire, en voie d'organisation, à l'état *embryonal*. Enfin, M. Lebert a suivi très-minutieusement les changements qui s'opèrent dans les vaisseaux des parties enflammées. A l'aide du micromètre, il a déterminé rigoureusement l'augmentation que ces vaisseaux subissent dans leur diamètre, et cela dans les tissus de l'économie. Il a souvent étudié, avec plus de soin qu'on ne l'avait fait avant lui, les divers produits de l'inflammation, spécialement le pus et les dépôts fibrineux.

» Pour tous ces motifs, votre Commission vous propose de décerner une récompense à M. Lebert.

» 2°. Il est des maladies rares dans certains pays, très-communes et même endémiques dans d'autres, dont l'observation n'offre pas moins de difficultés au pathologiste que d'intérêt à l'administration publique. Parmi ces maladies, il en est une, la *pellagre,* dont une nouvelle étude offrait en France, dans ces derniers temps, un intérêt tout particulier. On avait signalé l'existence de cette maladie dans plusieurs de nos départements du Midi; plus tard, quelques cas, considérés comme des exemples de pellagre sporadique, avaient été observés d'abord à l'hôpital Saint-Louis (service de M. Gibert), puis à l'hôpital de la Charité (service de M. Rayer). Il importait d'apprécier ces faits, au point de vue de la science et de l'hygiène publique.

» M. Théophile Roussel, après avoir observé, à l'hôpital Saint-Louis, plusieurs cas considérés comme des exemples de pellagre, s'est rendu en Italie pour y étudier sous toutes les formes cette grave et singulière maladie, dans les contrées où elle règne d'une manière endémique. Fort de ses nouvelles recherches, d'autant plus importantes pour lui qu'elles constituaient une sorte de criterium pour juger les cas de pellagre observés en France, M. Théophile Roussel s'est rendu dans nos provinces méridionales, et a constaté que les cas, heureusement assez rares, que l'on avait signalés sous le nom de *pellagre* appartenaient bien réellement à cette maladie. Dans un premier travail, s'appuyant sur des documents que personne en France n'avait connus ou utilisés, il s'était attaché à démontrer que le *mal de la rosa* des Espagnols et la pellagre des Italiens étaient une seule et même maladie. Pour acquérir une preuve plus complète de l'identité de ces deux affections, il s'est rendu en Espagne, afin d'observer le mal de la rosa sur les lieux mêmes où Cazal l'avait rencontré et décrit le premier. Les résultats de ce nouveau voyage scientifique ont pleinement confirmé, pour M. Roussel, l'identité du mal de la rosa et de la pellagre proprement dite, et les obser-

vations consignées dans son Mémoire ne paraissent laisser aucun doute à cet égard.

» La Commission, reconnaissant l'importance des recherches auxquelles M. Théophile Roussel s'est livré, rendant justice à la persévérance dont il a fait preuve dans ses études et dans ses voyages, entrepris pour la solution d'une question difficile, a l'honneur de proposer à l'Académie d'accorder une récompense à ce jeune médecin distingué.

» 3°. L'ouvrage du docteur Pravas (*Traité théorique et pratique des luxations congéniales du fémur*) est le fruit de recherches longues, pénibles et dispendieuses, qui témoignent d'autant de persévérance que de sagacité. L'auteur ajoute des faits nouveaux et bien observés à ceux qu'avaient publiés Verduc, Kerkring, Chaussier, Paletta, etc. Il complète le remarquable Mémoire de Dupuytren sur ce sujet, ainsi que les travaux ultérieurs de Breschet, de Sandifort le fils, de Wrolik, etc.; il résume les discussions anatomiques, physiologiques et pratiques soulevées par MM. Guérin, Bouvier, Sédillot et Parise; il apprécie les tentatives de traitement faites par MM. Duval et Lafond, surtout par M. Humbert. Enfin, à ces données de ses prédécesseurs, il a joint l'application de moyens mécaniques fort ingénieux et très-variés pour opérer lentement la réduction des luxations congéniales et pour obtenir la consolidation de la guérison.

» Sous ces divers rapports, rien d'aussi complet n'avait encore été publié sur les luxations congéniales du fémur, et la science est bien certainement redevable à l'auteur d'un véritable progrès. S'il avait pu donner à ses observations de guérison le même degré de précision et de rigueur qu'à tout le reste, son œuvre ne laisserait que bien peu de chose à désirer. Mais comment avoir la certitude que la tête du fémur a bien réellement repris sa position dans la cavité cotyloïde et s'y est *recreusé* sa place? L'expérience du passé semble indiquer que la *dissection* des parties peut seule mettre à l'abri de toute illusion à cet égard. Sans doute, il n'a pas dépendu de l'auteur d'acquérir cette preuve *complète*, et probablement elle se fera longtemps attendre; car ces traitements sont peu communs, et les occasions d'en observer les résultats après la mort sont encore plus rares: mais cette lacune laisse encore quelques doutes dans les convictions de votre Commission sur la réalité des réductions annoncées.

» Cependant, comme il résulte incontestablement des observations du docteur Pravas, que de graves difformités, produites par des luxations congéniales, ont été considérablement diminuées et d'une manière permanente par les procédés employés par l'auteur, votre Commission pense que de pa-

reils succès sont très-importants pour l'humanité, et vous propose de décerner une récompense à M. Pravas.

» 4°. Le travail de M. Roger, intitulé : *De la température chez les enfants à l'état physiologique et pathologique,* repose sur près de mille expériences thermométriques faites avec soin et dans les conditions les plus variées. En voici les principaux résultats :

» Au moment de la naissance, la température de l'enfant est de 40 degrés, c'est-à-dire égale à celle du milieu dans lequel il vivait; mais elle descend bientôt à 35 degrés, en moyenne. Dans les années suivantes, elle varie entre 36 et 38 degrés.

» L'auteur a constaté ce fait important, que la fièvre typhoïde est la maladie dans laquelle la température des enfants est plus élevée et d'une manière plus continue, de 42°,5 à 41 degrés, lors même que la circulation est le moins accélérée; tandis que dans la pneumonie elle n'est, en moyenne, que de 39°,9, et qu'elle varie, dans les fièvres éruptives, suivant les périodes de la maladie, et d'une manière uniforme. Dans les méningites, au contraire, M. Roger a trouvé les plus grandes différences de température, suivant les individus plutôt que suivant la gravité de la maladie ; et ces différences ne s'expliquent pas d'une manière satisfaisante par l'âge des enfants, ni par l'intensité de la phlegmasie, ni par sa nature *simple* ou *granuleuse,* ni par ses diverses périodes. Bien plus, la température est ordinairement moins élevée dans la période moyenne qu'au début et vers la fin, tandis qu'on observe le contraire dans toutes les autres inflammations.

» Dans les maladies apyrétiques, telles que l'anémie, les différentes hydropisies, le rachitisme, etc., la diminution des forces n'entraîne pas, chez les enfants, une diminution de température au-dessous de la moyenne physiologique de cet âge. D'un autre côté, elle n'augmente pas dans les convulsions, dans la chorée, malgré l'accroissement de l'action musculaire.

» Il n'y a qu'une maladie de l'enfance dans laquelle l'auteur de ces recherches ait constaté une diminution de température plus considérable que dans aucune affection : c'est l'endurcissement du tissu cellulaire. Chez dix-neuf enfants, le thermomètre marquait sous l'aisselle 33 degrés; chez sept autres, il descendit plus bas que 26 degrés; chez deux autres enfin, il descendit à 23 degrés, et même à 22 degrés, c'est-à-dire à 15 degrés au-dessous de la température ordinaire. Ce refroidissement progressif se manifeste dès que l'endurcissement commence, quelquefois même il le précède, et toujours il est proportionné au degré de la maladie. Ce refroidissement avait bien

été signalé avant M. Roger; mais il est le premier qui l'ait constaté d'une manière aussi précise et dans ses divers degrés.

» Toutes ces recherches étant faites dans un excellent esprit et avec la rigueur qu'il est désirable d'introduire, autant que possible, dans les études physiologiques et pathologiques, votre Commission vous propose d'accorder une récompense à M. Roger.

» 5°. M. Bourguignon s'est occupé de la gale, de sa cause, de ses effets et de son traitement. Un pareil sujet, traité déjà si souvent, ne paraît pas susceptible de présenter un intérêt nouveau; c'est cependant l'effet que produit la lecture de ce travail, dont il est difficile de se faire une idée d'après son titre.

» L'auteur apprécie d'abord très-exactement les recherches de ses devanciers sur l'*Acarus scabiei*, cause unique de tous les symptômes et de la contagion; il reproduit les figures diverses qui en ont été données, et fait voir que la plupart sont incomplètes ou inexactes. Pour arriver à des notions plus précises sur sa marche, ses effets, sa propagation, il est parvenu à porter le microscope sur toutes les parties du corps, en éclairant le foyer d'une manière telle, que l'observation pût avoir lieu la nuit comme le jour, car c'est la nuit surtout que l'insecte agit et se déplace. L'auteur n'a jamais rencontré de mâle parmi les nombreux individus qu'il a soumis à ses recherches microscopiques. Quant aux œufs, il les suit depuis le moment où leurs premiers rudiments peuvent être appréciés à travers les parois transparentes de l'abdomen, jusqu'à leur éclosion, et la dernière transformation de la larve. Là encore se trouvent des renseignements d'autant plus précieux pour l'ovologie, que toutes les figures sont exécutées avec une grande netteté sous des grossissements considérables. Il faut en dire autant de tous les dessins qui ont rapport au développement ultérieur de l'animal et aux plus petits détails de sa structure.

» Pour se rendre compte de la précision et de la variété de ces recherches, il faut savoir que l'auteur est parvenu à soumettre les œufs de l'Acarus à l'incubation artificielle; qu'il s'est résigné volontairement à donner sur lui même asile au parasite, afin de pouvoir en suivre sans interruption les habitudes, la marche progressive et les divers effets; il faut savoir enfin qu'il a consacré plus de deux ans à ces études, et cela dans l'établissement de Paris qui lui présentait le plus de ressources. Ces investigations ont éclairé l'auteur sur le mode de transmission de l'insecte, sur ses effets constants ou accidentels, réels ou supposés, sur sa marche, ses progrès, ses habitudes, etc., ainsi que sur les meilleurs moyens de s'en préserver ou de le détruire. C'est à l'aide de

ces données positives qu'il a comparé les divers moyens thérapeutiques mis en usage contre la gale, et qu'il en a jugé les avantages et les inconvénients.

» Sous tous ces rapports, le travail de M. Bourguignon paraît à votre Commission digne de récompense.

» 6°. Le Mémoire de M. Pétrequin, sur la guérison des anévrismes à l'aide de l'électro-puncture, présente sans contredit le plus grand intérêt; car ce serait un immense bienfait pour l'humanité que de pouvoir obtenir, par un moyen si simple, la guérison d'une affection si grave, même à son début. Mais les occasions ne se sont pas encore présentées à vos Commissaires de confirmer, par de nouveaux faits, l'exactitude des observations de l'auteur, et ils croient ne devoir rien préjuger à cet égard, tout en se promettant de ne pas perdre de vue cette importante question.

» Votre Commission réserve donc le travail de M. Pétrequin pour un examen ultérieur.

» 7°. M. Moreau, de Tours, a présenté, dans un ouvrage remarquablement écrit, les résultats de ses observations sur les hallucinations produites par le hachych, et il les a comparées à celles qui sont dues à différentes préparations opiacées, à la jusquiame, à la belladone, et quelquefois aux alcooliques. En augmentant graduellement les doses de hachych, auxquelles il se soumettait lui-même, il a pu conserver d'abord la conscience entière de ses illusions d'optique et d'acoustique; il a pu suivre successivement la série des idées qui s'y rattachaient, jusqu'à ce que l'erreur devînt complète. Ensuite, à mesure que l'action du hachych diminuait, il a pu voir comment ses jugements se rectifiaient, comment il rentrait peu à peu en possession complète de sa raison. Ces effets, qu'il pouvait reproduire à volonté, lui ont permis de juger par lui-même comment, sous l'influence d'autres agents, les hallucinations commencent, deviennent complètes, diminuent et disparaissent; comment elles servent de base à de nouvelles idées, plus ou moins bizarres, plus ou moins fixes, et aux actes extravagants qui en sont la conséquence. De là, il est conduit aux hallucinations *spontanées* plus ou moins durables, et aux aberrations mentales qui rentrent dans le domaine des vésanies, tristes résultats d'autres excitations cérébrales, trop vives ou trop prolongées!

» Malheureusement les faits relatifs à l'emploi thérapeutique du hachych ne sont pas assez nombreux, assez concluants pour qu'on en puisse tirer des conséquences pratiques incontestables. Aussi, malgré l'intérêt que présente l'ouvrage au point de vue scientifique, et même comme étude philosophique, votre Commission se borne-t-elle à vous proposer une mention honorable pour M. Moreau.

» 8° Elle croit également de son devoir de mentionner le Mémoire de M. Colson, sur les avantages de la suture comme moyen de réunion immédiate, après l'extirpation des tumeurs du sein et de l'aisselle; non que cette opinion soit nouvelle, car elle est généralement admise en Amérique, en Angleterre, et, depuis Delpech, à Montpellier; mais les quinze observations rapportées par M. Colson à l'appui de cette pratique sont de nature à rappeler l'attention des chirurgiens sur des ressources que plusieurs ont trop négligées jusqu'à présent.

» En résumé, la Commission des prix Montyon, pour la Section de Médecine et de Chirurgie, propose à l'Académie de décerner :

» 1°. A M **Lebert**, une récompense de 1 800 francs;

» 2°. A M. **Roussel**, une de 1 500 francs;

» 3°. A. M. **Pravas**, une de 1 500 francs;

» 4°. A. M. **Roger**, une de 1 200 francs;

» 5°. A. M. **Bourguignon**, une de 1 200 francs.

» Elle réserve, pour un examen ultérieur, le travail de M. **Pétrequin**

» Et propose une mention honorable à M. **Moreau** et à M. **Colson**. »

RAPPORT SUR LES PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE POUR LES ANNÉES 1847 ET 1848.

(Commissaires, MM. Velpeau, Rayer, Serres, Magendie, Duméril, Andral, Flourens, Lallemand, Roux rapporteur.)

« La Commission, dont je suis en ce moment l'organe auprès de l'Académie, a été formée il y a déjà deux ans. Composée de MM. Duméril, Flourens, Rayer, Magendie, Serres, Andral, Velpeau, Lallemand et moi, elle est restée ce qu'elle était primitivement, tout à fait libre conséquemment de remplir avec zèle et sans retard, autant que cela pouvait dépendre d'elle, la mission que vous lui aviez confiée. Mais la même Commission qui avait été chargée de l'examen et de l'appréciation des travaux envoyés et admis au concours pour 1847, a dû fonctionner ensuite pour ceux de 1848. C'est une double tâche que nous avons eue à remplir, et dont le temps est venu de vous exposer les résultats : c'est en quelque sorte un double Rapport que nous avons à faire à l'Académie.

» Plus encore que dans tous les concours précédents, le travail propre de la Commission a été long et difficile. Elle y a consacré un grand nombre de séances, indépendamment de ce que chaque Membre a eu à faire en par-

ticulier. Comment n'en eût-il pas été ainsi, pour l'examen et l'appréciation d'ouvrages plus ou moins étendus, ou d'objets scientifiques, dont le nombre s'élevait à plus de cinquante? Mais la Commission le reconnaît tout d'abord, après la satisfaction d'avoir rempli ses devoirs envers l'Académie, un vrai plaisir lui était réservé; c'est celui d'avoir distingué plusieurs travaux bien dignes des récompenses que nous allons avoir à vous proposer.

» L'un deux, toutefois, domine ou prime les autres; et c'est sur celui-ci que nous appelons en premier lieu l'attention de l'Académie. Il ne s'agit pas d'un travail étendu et compliqué, qui aurait exigé de longs labeurs, de grandes méditations et des efforts renouvelés d'intelligence: c'est seulement un fait d'une haute importance mis en lumière, une pensée féconde en conséquences et en applications. Ce fait et cette pensée ont ensemble le caractère d'une véritable découverte, qui a saisi et vivement impressionné tous les esprits, et qui, partie du Nouveau Monde, a bientôt eu le retentissement le plus général. Elle intéressait l'humanité tout entière. Déjà des milliers d'hommes en ont éprouvé les bienfaits: elle profitera aux générations qui nous suivront; car il est à jamais dans la destinée de l'homme d'être exposé à des maux de tous genres qui ont pour cortége inévitable la douleur; il est dans sa nature d'appréhender les souffrances, de se révolter à la pensée qu'elles vont bientôt l'assaillir, surtout quand il faut qu'il s'y soumette volontairement, et de désirer se soustraire aux sensations pénibles avec autant et plus même d'empressement qu'il n'en met à rechercher le plaisir. Il est peu probable d'ailleurs que la médecine et la chirurgie, malgré tous leurs efforts et tous les progrès dont elles sont encore susceptibles, arrivent au point que les ressources dont elles disposent se dépouillent jamais de ce qu'elles ont qui nous répugne, et quelques-unes plus particulièrement de ce qu'elles ont par elles-mêmes de cruel et de dangereux.

» Ce sont surtout les opérations chirurgicales qui ont ce triste et fâcheux caractère; et c'est un éclatant service rendu à la science et à l'humanité, d'avoir fait connaître un moyen à peu près infaillible, ou qui du moins réussit dans la généralité des cas, de rendre l'homme momentanément insensible à la douleur, d'anéantir chez lui, pour quelques minutes ou même pour un temps plus long, une seule fois, ou successivement à plusieurs reprises, la conscience des impressions extérieures, le sentiment du moi, sans doute en portant atteinte au principe de la vie, mais en ne causant qu'une perturbation momentanée, fugace, après laquelle toutes les fonctions rentrent dans leur rhythme naturel. Que si l'on a eu à enregistrer quelques

exemples d'une issue funeste de l'anesthésie ainsi produite artificiellement, il a fallu en accuser, tantôt l'emploi de procédés défectueux, tantôt l'inhabileté ou l'imprévoyance de l'expérimentateur, ou, de la part de la victime, une malheureuse idiosyncrasie particulière, une de ces anomalies constitutionnelles qui prédisposent aux événements les plus inattendus et les plus improbables d'après les lois connues de l'économie de l'homme et des animaux : et hâtons-nous d'ajouter que les cas bien avérés, trop déplorables assurément, des funestes effets des agents anesthésiques chez l'homme, sont jusqu'à présent en nombre infiniment minime, eu égard au nombre prodigieux des expérimentations qui ont été faites. Il n'y a pas d'exagération à dire que, depuis un peu plus de trois ans seulement que les inhalations d'éther ou de chloroforme ont été introduites dans la pratique de la médecine et de la chirurgie comme moyen anesthésique, cent mille individus au moins, en Amérique d'abord, et de la part des chirurgiens américains, qui ont eu la gloire de l'initiative, puis dans les diverses parties du globe, ont dû y être soumis; et sur ce nombre on n'a pas plus de douze ou quinze malheurs à déplorer. A raison des circonstances dans lesquelles ils sont placés, quelques-uns des Membres de votre Commission, deux particulièrement, ont été dans le cas de payer un large tribut à la science pour ce qui concerne l'emploi des moyens anesthésiques. Leur seule expérience a déjà quelque chose d'imposant. Depuis la fin de 1846 (c'est à cette époque que remontent les premiers faits observés et recueillis, en Amérique, à Boston, par MM. Jackson et Morton, et qui ne tardèrent pas à être connus en France); depuis cette époque, dis-je, M. Velpeau et moi avons dû pratiquer, chacun des deux en particulier, l'éthérisation proprement dite d'abord, puis la chloroformisation, cinq ou six cents fois au moins : mille ou douze cents individus, ou plus peut-être, ont été anesthésiés par nos mains ou sous nos yeux, pour être soumis à des opérations chirurgicales plus ou moins graves, et nous n'avons encore vu, ni l'un ni l'autre, l'anesthésie produire la mort instantanément; nous n'avons encore jamais eu, ni l'un ni l'autre, l'âme brisée par la vue d'un tel événement; et nous doutons, l'un et l'autre, que l'anesthésie, dirigée avec prudence et avec méthode, ait eu jamais une influence mauvaise sur les suites de nos opérations : sans oser l'affirmer, et sans pouvoir démontrer qu'il en a été ainsi, nous lui attribuerions plutôt une influence favorable.

» La question de l'anesthésie produite par les inhalations d'éther ou par celles du chloroforme (et peut-être découvrira-t-on d'autres agents anesthésiques ayant la même puissance, et possédant même une innocuité encore

plus grande); cette question, disons-nous, intéresse à un haut degré à la fois la physiologie, la chirurgie et la médecine proprement dite. Elle touche à cette dernière, qui a déjà tiré quelque parti des moyens anesthésiques dans la thérapeutique de certaines maladies, notamment dans celles dont la douleur est le principal symptôme. Avec l'éther ou le chloroforme, la chirurgie a perdu beaucoup de ce qu'elle avait de cruel : ses procédés sont moins effrayants; elle n'a plus à lutter contre l'extrême pusillanimité de quelques individus. La physiologie ayant eu à étudier le véritable caractère et le siége de l'action produite sur les organes centraux du système nerveux par l'éther ou par le chloroforme, ses investigations, auxquelles notre honorable secrétaire perpétuel, M. Flourens, a pris une si grande part, n'ont pas été sans fruit pour l'analyse des fonctions du cerveau. Il se peut que de nouveaux et d'importants résultats nous soient encore réservés. La physiologie a d'ailleurs été le point de départ de tout ce qui s'est dit et de tout ce qui a été fait relativement à l'éther et au chloroforme. L'anesthésie produite par le premier de ces agents, et observée fortuitement, est le grand fait physiologique d'où sont découlées tant et de si belles applications pratiques.

» Envisagée sous ce triple point de vue, la question de l'anesthésie devait faire naître beaucoup de travaux : la science possède, en effet, déjà plusieurs ouvrages importants sur ce sujet. Malgré tout l'intérêt que ces ouvrages présentent, malgré les lumières qu'on y trouve répandues, il s'en faut que la matière y soit épuisée; et le moment est venu, peut-être, où il conviendrait que, prenant l'initiative, l'Académie provoquât un de ces grands travaux qu'elle peut couronner et récompenser en son propre nom, et d'une manière digne d'elle. L'anesthésie, considérée en elle-même, et sous le rapport de ses applications, soit comme moyen thérapeutique, soit comme moyen préservatif de la douleur dans les opérations chirurgicales, quel plus beau sujet d'étude, d'expériences et d'observations cliniques! Que de doutes encore à dissiper! Que de questions importantes s'y rattachent, qui sont encore à résoudre! Notre tâche n'est pas de faire un examen, même rapide, de ces questions : la Commission n'a point à tracer le programme d'un sujet de prix mis au concours; elle dépose seulement sa pensée dans le sein de l'Académie. Elle n'a considéré que la découverte primitive, que le fait générateur de tous ceux qui se produisent incessamment sous nos yeux, en laissant l'Académie libre, pour d'autres temps et dans d'autres circonstances, de dispenser des éloges et des récompenses aux travaux par lesquels cette decouverte aura été perfectionnée. Peut-être en devra-t-elle à M. Simpson, d'Édimbourg, s'il se confirme, comme cela paraît évident, que le chloro-

forme est vraiment préférable à l'éther comme moyen anesthésique; en reconnaissant toutefois que les premières expériences sur les animaux avec le chloroforme appartiennent à M. Flourens.

» Mais la découverte elle-même a reçu la sanction du temps et de l'expérience : après trois ans et plus écoulés depuis qu'elle s'est fait jour dans la science et que le monde a profité de ses bienfaits, l'Académie ne doit plus tarder à lui donner sa haute approbation : elle doit la proclamer et l'honorer comme un des plus beaux faits scientifiques de notre époque, qui rentre bien assurément dans la catégorie de ceux qui ont été prévus par la généreuse philanthropie de M. de Montyon.

» Vous le savez, Messieurs, car ce débat a déjà retenti dans le sein de l'Académie, deux hommes qui habitent la même ville, Boston, ont attaché leur nom, mais à deux titres différents, à ce fait important de l'anesthésie par l'inhalation des vapeurs éthérées, et de l'application de ce moyen à la pratique médicale et chirurgicale. L'un est M. Jackson, professeur de chimie; l'autre M. Morton, chirurgien-dentiste. Ainsi que cela n'arrive que trop souvent en semblable circonstance, une discussion de priorité s'est élevée entre eux. Cependant la Commission a dû prendre un parti sur des faits et des événements qui se sont produits loin de nous. Tous les documents ont passé sous ses yeux; elle en a fait l'examen le plus attentif et le plus consciencieux; et de cet examen est résultée pour elle cette conviction, qu'il y a dans la découverte de l'éthérisation deux choses distinctes qui sont nées successivement, dont l'une appartient à M. Jackson, l'autre à M. Morton. M. Jackson avait remarqué que quelques individus, pour être restés pendant un certain temps exposés à l'action de vapeurs éthérées, avaient été momentanément privés de toute sensibilité. C'est le fait physiologique. M. Jackson l'a vérifié sur lui-même. Plus tard, M. Morton réussit plusieurs fois à pratiquer sans douleur l'évulsion d'une dent à des personnes préalablement soumises à l'inhalation de vapeurs éthérées; de plus, il obtient que quelques chirurgiens des grands hôpitaux de Boston aient recours au même moyen dans la pratique des grandes opérations. Voilà l'anesthésie utilisée, appliquée : la découverte reçoit ainsi son complément. M. Jackson et M. Morton ont été nécessaires l'un à l'autre : sans les instances, la préoccupation et le courage, pour ne pas dire l'audace de celui-ci, l'observation faite par M. Jackson aurait pu rester longtemps inappliquée; et sans le fait observé par M. Jackson, la pensée de M. Morton aurait peut-être été stérile et sans effet.

» Après donc y avoir mûrement réfléchi, la Commission a pensé qu'il y avait deux parts distinctes à faire dans cette brillante découverte de l'éthé-

risation, et qu'à chacune des deux séparément devait être accordé un prix particulier. En conséquence, elle propose à l'Académie de décerner un prix de 2 500 francs à M. Jackson, pour ses observations et ses expériences sur les effets anesthésiques produits par l'inhalation de l'éther : un autre de 2 500 francs pareillement à M. Morton, pour avoir introduit cette méthode dans la pratique chirurgicale, d'après les indications de M. Jackson.

» Après ce qui concerne l'éthérisation, un grand travail, qui a trait à la chirurgie expérimentale, à la chirurgie éclairée à la fois par les recherches d'anatomie pathologique et par les expériences sur les animaux, une œuvre qui a coûté à son auteur plusieurs années d'études sérieuses et d'investigations minutieuses, et par laquelle ont été résolues diverses questions d'une grande utilité pratique, restées jusqu'à présent indécises, a fixé d'une manière particulière l'attention de la Commission : c'est un ouvrage ayant pour titre : *Expériences et observations sur les changements pathologiques qui surviennent dans les artères après la ligature et la torsion.* Cet ouvrage a été publié en Italie. Son auteur, M. Porta, est un des successeurs de Scarpa, et l'un des professeurs les plus distingués de l'Université de Pavie. Nonobstant les plus belles études faites sur les vaisseaux sanguins, principalement au point de vue des lésions ou des maladies dont ils sont susceptibles, sur ces lésions ou ces maladies elles-mêmes, sur les diverses manières d'intercepter le cours du sang dans les artères, sur les modifications, ou instantanées ou consécutives, que la circulation éprouve, dans telle ou telle autre partie du corps, à la suite de l'application d'une ligature sur un tronc artériel ; nonobstant, disons-nous, les belles études de Jones, de Travers, d'Astley Cooper, de Barry, de Scarpa, de Béclard, de M. Manec, de M. Amussat, beaucoup de points importants étaient encore environnés d'une certaine obscurité, qui elle-même répandait de l'incertitude et de l'hésitation sur la pratique de la chirurgie. Ainsi, par quel mécanisme s'accomplit l'oblitération d'une artère embrassée par une ligature? Ce mécanisme est-il le même ou diffère-t-il, au contraire, dans les diverses manières dont on peut faire agir une ligature? Quel est celui de cette oblitération après la torsion? Laquelle de la torsion ou de la ligature laisse moins à appréhender des hémorragies consécutives? Que devient une ligature abandonnée dans la plaie qui a servi à la pratiquer? Quels changements surviennent dans les artères liées et dans leurs branches collatérales pour le rétablissement de la circulation? N'y a-t-il jamais que dilatation des vaisseaux normaux? Se peut-il, au contraire, que la puissance de la nature aille jusqu'à la formation de nouveaux vaisseaux, etc.?

» Eh bien, toutes ces questions ont été abordées par M. Porta : il les a,

pour la plupart, ou résolues, ou singulièrement élucidées. Nous avons surtout remarqué dans son travail la constatation du fait, déjà indiqué toutefois, de la production de vaisseaux nouveaux autour d'une artère considérable après la ligature, pour le rétablissement de la circulation collatérale; ce qui paraît avoir lieu plus particulièrement autour de l'artère carotide primitive; puis la démonstration de la possibilité qu'un anévrisme se reproduise après une guérison apparente, et cela par le fait d'une circulation collatérale très-active après l'interception du cours du sang dans l'artère principale qui était le siége de cet anévrisme; puis, une description des plus soignées de cette circulation collatérale, quant à son mécanisme, après la ligature de chacune des principales artères du corps; puis encore le résultat de recherches expérimentales sur la circulation dans l'encéphale par les seules artères vertébrales, ou par les carotides seulement.

» On est presque étonné du nombre prodigieux d'observations anatomiques faites sur l'homme, après les opérations d'anévrismes, que M. Porta a réunies pour la composition de son travail; du nombre plus considérable encore d'expériences sur les animaux dont il a fait servir les résultats au but qu'il s'était proposé. La science moderne compte réellement bien peu d'œuvres qui aient une aussi grande valeur, et qui soient aussi susceptibles d'applications utiles. C'est un de ces travaux sérieux, d'un intérêt durable, que l'Académie doit encourager: nous proposons, pour M. **Porta**, une récompense de 2000 francs.

» Les progrès de l'industrie, les changements qui surviennent dans ses procédés, sont-ils favorables de tous points, et l'homme n'a-t-il jamais à en souffrir? On le croirait au premier abord : et cependant il n'en est pas toujours ainsi. Oui, sans doute, beaucoup de perfectionnements ont été introduits dans certains arts, qui tendent à les rendre moins insalubres, et à protéger, autant que possible, la santé publique. Mais, à côté de ce résultat, sur lequel ont tant influé nos sociétés modernes, on a vu certains accidents, ou certaines maladies, se montrer plus fréquemment qu'à d'autres époques; et, ce qu'il y a de plus remarquable, on a vu naître des maladies nouvelles, ou des formes nouvelles de maladies. C'est ainsi que l'art de préparer les allumettes phosphoriques, qui a pris une si grande extension, est devenu la source d'une maladie des os maxillaires, tant supérieurs qu'inférieurs, qui atteint, dans une proportion assez considérable, les individus employés dans les manufactures à la préparation de ces allumettes. Cette maladie, alors même qu'elle ne compromet pas la vie, entraîne au moins la perte des os qui en deviennent le siége. Ce n'est peut-être essentiellement qu'une

nécrose, mais une nécrose qui, dans ses débuts, dans sa marche, dans la manière dont elle parcourt ses diverses périodes, a quelque chose d'assez remarquable, et qui ressort du caractère même de la cause qui l'a produite. C'est en Allemagne que ce singulier effet des émanations phosphoriques sur l'homme a été observé en premier lieu, et que les premières descriptions en ont été données; et le rapporteur de votre Commission, dans une des excursions rapides qu'il lui a été donné de faire, en avait recueilli quelques beaux exemples à Nuremberg, à Erlangen, lorsqu'on ne connaissait presque rien encore en France à cet égard. L'éveil avait été donné par M. Dietz, praticien fort habile, qui jouit d'une grande réputation dans la première de ces deux villes, et par M. Heyfelder, professeur de clinique chirurgicale à l'Université d'Erlangen; et bientôt on nota cette circonstance assez curieuse, que l'intoxication phosphorique atteignait plus facilement les femmes que les hommes, et plus facilement aussi les femmes jeunes que les femmes plus avancées en âge. Un tel ordre de faits méritait bien d'être étudié dans tous ses détails et sous tous les points de vue. Il l'a été avec un grand soin, et l'exposition en est présentée de la manière la plus complète dans un travail spécial des deux médecins de Nuremberg, MM. **Bibra** et **Geist**, qui ont rendu le double service, 1° d'avoir fait connaître, au point de vue médical et chirurgical, certains désordres de l'organisme, qui n'avaient point encore été décrits aussi complétement; 2° d'avoir mis l'industrie en demeure de conjurer, s'il est possible, les *dangers attachés dans certaines manufactures à l'emploi de matières phosphoriques.* La Commission a pensé que l'Académie devait accorder, comme encouragement, une somme de 1 000 francs aux auteurs d'un travail aussi important au point de vue de la science, et qui peut conduire à des mesures utiles pour la santé d'une classe très-nombreuse d'ouvriers.

» Voici maintenant des travaux d'un autre genre, d'un autre caractère.

» Déjà, dans son dernier Rapport, la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie, en rendant compte d'un ouvrage de M. Lebert, a eu occasion de citer M. Mandl parmi les hommes qui, depuis quelques années, se sont livrés avec le plus de zèle aux études microscopiques. Cette année, la Commission a eu à examiner l'ouvrage d'*Anatomie microscopique* que ce médecin vient de terminer, ouvrage qui se compose à la fois d'un texte plein d'intérêt et de planches où sont représentés les différents tissus élémentaires et les divers liquides du corps de l'homme, tels qu'on les observe au microscope. M. Mandl a eu l'heureuse idée de reproduire, les unes à côté des autres, les diverses figures qui ont été données d'un même tissu ou d'un même

liquide par les différents micrographes qui se sont succédé depuis Malpighi et Leuwenhoeck jusqu'à nos jours, et il y a joint le résultat de ses observations personnelles. Dans un moment où les médecins, jaloux des progrès de la science, s'occupent avec succès d'étudier, par le microscope, les altérations des solides et des liquides du corps des animaux, ils trouveront un grand secours dans l'ouvrage de M. Mandl, qui leur évitera bien des tâtonnements, bien des recherches et bien des erreurs, en leur montrant l'état normal dans toutes ses variétés et dans toutes les représentations qui en ont été données. L'ouvrage de M. **Mandl** est du nombre de ceux qui méritent d'être encouragés par l'Académie. Il exercera à coup sûr une heureuse influence sur les recherches pathologiques, en les facilitant; et, sous ce rapport surtout, votre Commission l'a cru digne d'un encouragement de 1 000 francs.

» Dans un nouveau travail, présenté à l'Académie, MM. les docteurs Becquerel et Rodier ont continué, avec une louable persévérance, leurs *recherches sur la composition du sang dans l'état de santé et dans l'état de maladie.* Dans ce nouveau travail, les variations de composition du sérum les ont surtout occupés. Ils ont déterminé, avec plus de soin qu'on ne l'avait fait avant eux, les différences de quantité d'albumine que ce sérum contient dans les diverses maladies. Ils ont démontré que sa diminution est un fait constant dans certains états morbides, tandis que son augmentation est beaucoup plus rare, se présente en quelque sorte accidentellement, et n'appartient spécialement à aucune maladie. Ils ont aussi étudié quelle était, à l'état physiologique, la densité du sérum, et dans quelles limites l'état de maladie pouvait changer cette densité. La Commission croit qu'il est convenable de décerner un encouragement de 1 000 francs au travail de MM. **Becquerel** et **Rodier**, tant à cause des faits intéressants qu'il contient, qu'à cause de l'excellent esprit qui a présidé à l'exécution.

» On connaissait l'*hystérie;* mais un travail, un long ouvrage de M. Landouzy, a incontestablement concouru à répandre la lumière sur plus d'un point, resté encore obscur, de l'histoire de cette maladie. Les diverses perturbations de la sensibilité qui l'accompagnait y sont mieux décrites qu'elles ne l'avaient été jusqu'alors; et nulle part on ne trouve tracé d'une manière aussi fidèle et aussi complète le tableau des diverses douleurs qui appartiennent à l'hystérie, et qui servent à la caractériser. L'ouvrage fait mieux connaître aussi cette paralysie singulière que l'hystérie produit, et qui, d'après la description qu'en a donnée M. Landouzy, sera moins souvent confondue qu'elle ne l'avait été jusqu'à lui, avec les paralysies dépendantes d'une altération des centres nerveux. M. Landouzy a aussi démontré que,

dans un plus grand nombre de cas qu'on ne l'avait cru, les phénomènes hystériques sont sous la dépendance d'un état de souffrance de l'appareil générateur. Pour établir les principes généraux contenus dans son ouvrage, l'auteur s'est livré à une patiente analyse de trois cent quatre-vingt-dix observations, dont vingt-huit lui appartiennent, et dont les trois cent soixante-deux autres ont été empruntées à cent soixante-huit écrivains de tous les temps et de tous les lieux : de telle sorte que chacune des assertions émises dans ce livre trouve sa démonstration dans les nombreux faits particuliers rassemblés par l'auteur, et qui constituent comme la partie expérimentale de son travail. Sous ces différents rapports, la Commission a jugé l'ouvrage de M. Landouzy digne d'un encouragement de 1,000 francs.

» Un encouragement de la même valeur lui a semblé aussi devoir être accordé au *Traité de la fièvre typhoïde* de M. le docteur de Larroque. Cet ouvrage ne renferme, sans doute, relativement à la description de la fièvre typhoïde, que ce qu'on peut trouver ailleurs; les vues théoriques en sont peut-être même quelque peu contestables. Mais M. de Larroque a rendu à la pratique médicale un éminent service par les observations auxquelles il s'est livré sur l'emploi de la méthode évacuante, dans le traitement de la fièvre typhoïde. Les faits qu'il a publiés à cet égard ont contribué à éclairer plus d'une question importante de thérapeutique, et à ramener les médecins à l'emploi d'une médication utile, dont une doctrine, qui a dominé pendant plusieurs années, avait singulièrement exagéré les inconvénients.

» Quelques autres travaux, enfin, après ceux pour lesquels nous désirons que l'Académie veuille bien accéder à nos vœux en les proclamant dignes d'un prix, d'une récompense ou d'un encouragement, ont paru à la Commission mériter l'honneur d'une mention honorable. La Commission propose de l'accorder :

» 1°. A M. Legendre, pour un ouvrage *sur quelques points de la pathologie de l'enfance;* ouvrage qui contient particulièrement des recherches intéressantes sur la méningite aiguë des enfants, sur la pneumonie lobulaire, sur les altérations de l'intestin dans la diarrhée des jeunes sujets, et enfin sur la dégénérescence graisseuse du foie, qui, d'après l'auteur, se présente souvent à cette première époque de la vie sans que les poumons soient tuberculeux;

» 2°. A M. Isidore Bourdon, pour ses *Mémoires sur la peste et sur les quarantaines;*

» 3°. A M. Audouard, pour ses *Nouvelles recherches sur l'origine de la fièvre jaune;*

» 4°. A M. **Blandet** et à MM. **Bois de Loury** et **Chevallier**, pour les travaux divers *sur les maladies des ouvriers qui sont exposés par leur état aux émanations cuivreuses et aux émanations arsenicales.*

» Enfin la Commission croit devoir signaler l'intéressant ouvrage de M. **Renouard** sur l'*histoire de la médecine*. »

PRIX FONDÉ PAR M. MANNI.

Sur la question des morts apparentes et sur les moyens de remédier aux accidents funestes qui en sont souvent les conséquences.

« Ce prix, d'une valeur de 1 500 francs, a été décerné à M. le docteur **Bouchut**, comme auteur du meilleur Mémoire qui ait été adressé à l'Académie depuis 1837, époque à laquelle le concours pour ce prix a été ouvert (1). »

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

PRIX DÉCERNÉS POUR LES ANNÉES **1846**, **1847**, **1848**.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES.

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR L'ANNÉE 1846.

(Commissaires, MM. Cauchy, Poinsot, Arago, Binet, Liouville rapporteur.)

« L'Académie avait proposé comme sujet de prix la question suivante :

» *Perfectionner dans quelque point essentiel la théorie des fonctions abéliennes, ou plus généralement des transcendantes qui résultent de la considération des intégrales de quantités algébriques.*

» Elle a reçu, avant l'expiration du concours (2), deux pièces qui ont été inscrites sous les n°s 1 et 2.

» Le Mémoire n° 2 traite spécialement, mais avec profondeur, des fonctions abéliennes les plus simples. L'auteur est parvenu à étendre à ces fonctions une savante méthode que M. Jacobi avait employée dans ses Leçons à l'Université de Kœnigsberg, pour exposer les principales propriétés des

(1) *Voir* les *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences,* tome XXVI, séance du 29 mai 1848, pour le Rapport de la Commission, composée de MM. Duméril, Andral, Magendie, Serres, Rayer rapporteur.

(2) C'est-à-dire avant le 1er octobre 1846.

fonctions elliptiques. La Commission a jugé que le Mémoire n° 2 mérite le prix proposé. Ce Mémoire porte l'épigraphe suivante :

« Das Wenige verschwindet leicht dem Blick
» Der vorwarts sieht, wieviel noch übrig bleibt. »
(*Iphigénie de* Goethe.)

» L'auteur de ce Mémoire est M. **George Roesenhain**, professeur de mathématiques à l'Université de Breslau.

» Le Mémoire n° 1, qui porte pour épigraphe : *Les méthodes générales sont le plus souvent les plus faciles et les plus fécondes*, est digne d'une mention honorable. »

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES.

RAPPORT SUR LE CONCOURS RELATIF AU PRIX PROPOSÉ POUR L'ANNÉE 1843, PUIS REMIS A 1846.

(Commissaires, MM. Biot, Arago, Poinsot, Sturm, Liouville rapporteur.)

« L'Académie a remis au concours, pour 1846, une question de mécanique céleste qu'elle avait déjà prise deux fois, sans succès, comme sujet de grand prix, dans les années précédentes; mais dont elle a, en dernier lieu, étendu l'énoncé de manière à donner aux concurrents toute la latitude possible. Elle a demandé de :

« *Perfectionner, dans quelque point essentiel, la théorie des perturbations planétaires.* »

» Deux pièces sont parvenues au secrétariat en temps utile (c'est-à-dire avant le 1er mars 1846), et ont été inscrites sous les nos 1 et 2.

» L'auteur du Mémoire n° 1 s'est proposé de faire le calcul complet des termes non périodiques, du troisième ordre par rapport aux masses, qui peuvent se trouver dans l'expression de la différentielle première du grand axe, ou de la différentielle seconde du moyen mouvement d'une planète troublée. Le résultat est intéressant, et le serait davantage encore si l'on avait ajouté quelque moyen simple de vérification; mais la méthode employée n'a rien de nouveau.

» L'auteur du Mémoire n° 2 introduit, au contraire, dans ses formules générales pour le calcul des perturbations, de certaines variables, un certain partage de l'orbite troublée en parties distinctes, enfin des artifices de détail qui lui appartiennent. Il a joint à son Mémoire des calculs numériques, concernant la comète de M. Encke. Ces calculs, malheureuse-

ment, sont incomplets; l'auteur en convient lui-même. Le temps lui a manqué pour les achever, et nous devons le regretter vivement, puisque cela nous prive du meilleur criterium pour prononcer sur la valeur pratique de la nouvelle méthode. La Commission n'en voit pas moins, dans le Mémoire n° 2, une tentative de progrès que l'avenir pourra féconder, et elle croit devoir accorder le prix à ce Mémoire n° 2, dont l'épigraphe est : *Non tanta, quanta.*

» L'auteur de la pièce couronnée est M. **Hansen**, directeur de l'observatoire de Seeberg, près de Gotha. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX D'ASTRONOMIE POUR L'ANNÉE 1846.

(FONDATION DE M. DE LALANDE.)

(Commissaires, MM. Arago, Mathieu, Laugier, Mauvais, Faye.)

« La médaille fondée par M. de Lalande a été décernée à M. **Galle**, astronome de l'observatoire de Berlin, pour la découverte qu'il a faite, le 23 septembre 1846, de la planète *Neptune*, d'après les indications de M. Le Verrier. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX D'ASTRONOMIE POUR LES ANNÉES 1847, 1848.

(FONDATION DE M. DE LALANDE.)

(Commissaires, MM. Arago, Mauvais, Mathieu, Laugier, Liouville.)

« M. Hencke, de Driessen (Prusse), qui avait déjà enrichi l'astronomie de la planète *Astrée*, a découvert, le 1er juillet 1847, une seconde planète que l'on a nommée *Hébé*.

» M. Hind, directeur de l'observatoire fondé à Londres par M. Bishop, a découvert, dans la même année, deux nouvelles planètes : *Iris*, le 13 août, et *Flore*, le 18 octobre. Le prix d'astronomie pour 1847 est partagé entre MM. **Hencke** et **Hind**. Les ressources dont l'Académie peut disposer en 1847 lui ont permis de décerner à ces deux infatigables astronomes deux médailles de *cinq cent soixante-sept* francs.

» La médaille de M. de Lalande est décernée, pour l'année 1848, à M. **Graham**, astronome attaché à l'observatoire de Mackree, fondé en Irlande par M. Cooper, pour la découverte qu'il a faite, le 26 avril 1848, de la nouvelle planète qui a été nommée *Métis*. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE MÉCANIQUE POUR LES ANNÉES 1847, 1848.

(FONDATION DE M. DE MONTYON.)

(Commissaires, MM. Piobert, Combes, Morin, Ch. Dupin, Poncelet rapporteur.)

« La Commission chargée de l'examen des ouvrages adressés au concours, pour le prix de Mécanique des années 1847 et 1848, déclare qu'il n'y a pas lieu de décerner ce prix. »

RAPPORT SUR LE CONCOURS POUR LE PRIX DE STATISTIQUE POUR LES ANNÉES 1847, 1848.

(FONDATION DE M. DE MONTYON.)

(Commissaires, MM. Ch. Dupin, Mathieu, Boussingault, Poncelet, Héricart de Thury rapporteur.)

§ I. CONCOURS DE L'ANNÉE 1847.

« La Commission a partagé le prix entre :

» 1°. MM. **Bobierre** et **Moride**, de Nantes, pour leurs études chimiques des cours d'eau du département de la Loire-Inférieure, considérés au point de vue de l'agriculture, de l'hygiène et de l'industrie ;

» 2°. M. **Schnitzler**, professeur à Strasbourg, pour la statistique générale de la France, comparée aux autres *grandes puissances de l'Europe.*

» 1°. Le Mémoire de MM. Bobierre et Moride comprend des recherches très-étendues sur la composition des eaux de la Loire et de celles des rivières qui y affluent. Les résultats de ce travail sont rassemblés dans un tableau qui présente de nombreuses analyses quantitatives, faites à diverses époques de l'année. Les auteurs, pour montrer l'influence que le terrain peut avoir sur la constitution des eaux des fleuves, ont joint à leur Mémoire une carte géologico-agricole du département.

» L'étude de l'eau sous le rapport agricole est du plus haut intérêt, à une époque où l'administration se préoccupe sérieusement de toutes les questions qui se rattachent à l'irrigation des terres et des prairies. L'eau, en effet, n'entre pas seulement dans l'organisme des plantes comme élément constituant ; elle favorise encore la végétation à la manière des engrais, à cause des substances salines qu'elle tient en dissolution. Ce sont donc ces substances dont il importe de connaître la nature et de bien déterminer les propor-

tions, et tel est le but qui a particulièrement dirigé MM. Bobierre et Moride dans le beau travail qu'ils ont adressé à l'Académie pour le concours du prix Montyon; travail qui fait connaître la composition de l'eau des rivières du département de la Loire-Inférieure.

» La Commission de statistique, prenant en considération la haute importance des recherches de MM. Bobierre et Moride, l'excellence des méthodes qu'ils ont employées, les difficultés d'exécution qu'ils ont surmontées, enfin le bon exemple qu'ils ont donné, et qu'il est à désirer de voir suivre dans les instituts agricoles et les fermes modèles, accorde la moitié du prix de Statistique de 1847 à MM. Bobierre et Moride, de Nantes.

» 2°. M. Schnitzler, dans sa statistique générale de la France, comparée aux autres grandes puissances de l'Europe, après un aperçu chorographique et hydrographique de la France, traite de l'état physique et moral de la population, et, dans ce qu'il appelle l'*arithmétique politique*, il donne les rapports numériques des divers éléments de la population. Il a puisé aux meilleures sources pour tout ce qui se rattache au dénombrement et à la distribution de la population; mais on désirerait parfois un peu plus d'ordre dans les déductions. Le second livre renferme de grands développements sur la constitution politique de l'État, sur la religion et sur les administrations centrales et locales. Le troisième livre comprend la formation et le développement de la richesse nationale; mais la richesse se crée par la production et par la circulation, ou le commerce : aussi M. Schnitzler traite d'abord de l'économie rurale, de l'exploitation des mines et de l'industrie proprement dite; puis il passe au commerce, qui est la conséquence nécessaire de la production, et qui devient à son tour un agent de la richesse nationale. L'article du commerce intérieur et extérieur laisse peu à désirer; mais l'industrie agricole aurait demandé plus de développements. On ne saurait trop s'étendre sur cette branche si importante de la richesse pour la France, qui est un pays essentiellement agricole.

» La Commission, appréciant le travail de M. **Schnitzler** et toutes les recherches auxquelles il a dû se livrer, partage entre lui et MM. **Bobierre** et **Moride** le prix de Statistique de M. de Montyon, pour l'année 1847.

» La Commission accorde une mention honorable à M. **Ad. de Wateville**, pour son *Essai statistique sur les établissements de bienfaisance de Paris et de toute la France;* brochure in-8°, divisée en six sections, savoir : 1° les hospices et les hôpitaux, 2° les bureaux de bienfaisance, 3° les monts-de-piété, 4° les institutions des sourds-muets et des aveugles, 5° le service des enfants trouvés, et 6° le service des aliénés indigents. Enfin, dans un résumé général, M. de Wateville fait connaître le nombre des

établissements de bienfaisance de chaque département; et il termine par la récapitulation générale du nombre et de la situation financière de tous les établissements de bienfaisance de France, s'élevant, en 1844, à neuf mille deux cent quarante-deux établissements divers, les sommes affectées à leur service, d'après les états officiels, à 115 441 202^{fr} 52^{c}.

§ II. CONCOURS DE 1848.

» M. Fournel, ingénieur en chef des Mines, a adressé à l'Académie, pour le concours du prix de Statistique de M. de Montyon de l'année 1848, la *Richesse minérale de l'Algérie*, ouvrage composé de trois volumes in-4°, et d'un atlas dans lequel sont figurés un grand nombre de coupes, de profils et d'accidents de terrains, avec des cartes, des plans, des figures de fossiles, etc., qui facilitent la lecture du texte, et permettent de suivre les descriptions qu'il renferme.

» Le catalogue des échantillons des deux belles collections de minéralogie et de géologie formées par M. Fournel, et déposées, l'une dans les galeries de l'École des Mines à Paris, l'autre dans le Musée d'Alger, catalogue par lequel il termine son travail, est disposé de telle manière qu'on peut vérifier à Alger comme à Paris les échantillons auxquels il renvoie constamment quand il décrit la nature et la constitution physique des terrains.

» Mais, ce qui nous a particulièrement frappés à la lecture de son ouvrage, c'est la méthode qu'il a adoptée et suivie dans la distribution et le classement de l'immense réunion de faits encadrés dans un récit qui se suit rapidement et sans lacune, comme si M. Fournel avait voyagé dans un pays soumis et tranquille; et cependant c'était dans les années 1843, 1844, 1845 et 1846, ainsi dans un pays en grande partie insoumis ou insurgé, voyageant quelquefois avec les détachements de l'armée envoyés dans les différentes tribus en guerre avec nous, mais bien souvent aussi accompagné de ses guides seulement, à la merci desquels il ne craignait pas de se livrer.

» Au bas des pages et à la suite de son texte, M. Fournel a donné une foule de notes, de détails, de citations et de rapprochements curieux en géologie, géographie, archéologie, de manière à ne jamais couper ou interrompre ses descriptions, qu'on peut suivre avec attention sans perdre de vue l'ensemble et la corrélation des faits exposés. On dirait, à cet égard, que M. Fournel s'est proposé de joindre la clarté française à l'érudition allemande; aussi croyons nous pouvoir dire à ce sujet, sans crainte d'être contredits, que si de nombreux ouvrages présentent autant de recherches scientifiques, il en est bien peu dans lesquels on ait tiré de l'érudition un aussi grand parti pour arriver à des conséquences pratiques.

» Quatre années de voyages, et de voyages souvent pénibles et même dangereux, suivies de trois années de recherches et de travaux scientifiques immenses; la description d'une pays neuf, ou même encore en partie inconnu, et que M. Fournel ne pouvait parcourir qu'à ses risques et périls; l'analyse d'une foule de substances recueillies et décrites avec soin, dans un catalogue qui devient la table raisonnée de la richesse minérale de l'Algérie, et conséquemment celle de toutes les découvertes de l'auteur : tels sont les titres que M. Fournel soumet au jugement de l'Académie, titres qu'elle a, au reste, déjà jugés et appréciés, lorsque, sur le Rapport de M. Élie de Beaumont du 1er mai 1848, elle a accordé son approbation à la *Richesse minérale de l'Algérie,* et émis le vœu qu'elle fût imprimée aux frais et par ordre du Gouvernement.

» D'après cet exposé, la Commission a jugé devoir placer cet important ouvrage dans la catégorie des statistiques que M. de Montyon avait en vue en fondant ses concours, et elle a décerné le prix de 1848 à M. **Henri Fournel**, ingénieur en chef des Mines.

» Dans le nombre des Mémoires et ouvrages envoyés à l'Académie pour le concours de Statistique de 1848, plusieurs ont particulièrement fixé l'attention de la Commission, qui signale à l'Académie :

» 1°. Les auteurs de *Patria,* ou la France ancienne et moderne, morale et matérielle; collection encyclopédique et statistique de tous les faits relatifs à l'histoire physique et intellectuelle de la France et de ses colonies. MM. Bravais, Paul Gervais, Jung, Léon et Ludovic Lalanne, le Châtelier, Charles Martins, Raulin, etc., ont consacré, dans cet ouvrage, des articles remarquables à l'exposition scientifique de tout ce qui se rattache à la puissance, à la prospérité et à la gloire de la France. Les chapitres sur la population, l'organisation de la force publique, les finances, l'agriculture, l'exploitation des mines, l'industrie, les voies de communication et le commerce, ont principalement fixé l'attention de la Commission, parce qu'ils donnent une connaissance complète de la création, du développement et de la puissance de la richesse nationale. Sous ce rapport, la précieuse collection qu'offre *Patria* est parfaitement dans les conditions posées par le fondateur du prix de Statistique, et les auteurs ont des droits réels à une récompense académique. La Commission leur décerne une médaille de 360 francs.

» 2°. M. Moreau de Jonnès, aujourd'hui Membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, et correspondant de l'Académie des Sciences lorsqu'il lui a envoyé, pour le concours des prix Montyon de 1848, une statistique de l'agriculture de la France, comprenant la statistique des céréales, des vignes, des cultures diverses, des pâturages, des bois et forêts,

des animaux domestiques, etc., avec leur production actuelle, comparée à celle des temps anciens et des principaux pays de l'Europe.

» Auteur des grandes statistiques générales officielles de la France, personne ne pouvait mieux traiter la question de la statistique de notre agriculture que M. Moreau de Jonnès. Par ses études profondes, ses recherches et les travaux de toute sa vie, il s'est placé, en France comme à l'étranger, en tête de tous les auteurs qui se livrent à l'étude de la statistique, devenue entre ses mains une véritable science administrative, dont il a indiqué les éléments et les moyens d'arriver à l'exactitude des chiffres et d'éviter les nombreuses erreurs, en en signalant les causes et les sources.

» La Commission, en considérant que la statistique de notre agriculture, présentée par M. **Moreau de Jonnès** pour le concours de 1848, est un véritable manuel théorique et pratique, et même un modèle excellent et parfait de statistique officielle et administrative, lui décerne une médaille de 360 francs.

» 3°. M. Lepage, ouvrier typographe, compositeur d'imprimerie, à Nancy, et M. Ch. Charton, ont adressé, pour le concours du prix Montyon de 1848, une statistique historique et administrative du département des Vosges, en 2 volumes in-8, remarquable par tous les détails d'histoire générale et particulière, considérée sous les différents points de vue et rapports d'administration, de population, d'industrie, de commerce, de statistique scientifique, d'histoire naturelle, enfin de tous les sujets, motifs et objets divers qui présentent quelque intérêt.

» La Commission décerne à MM. **Henri Lepage** et **Ch. Charton** une médaille de 200 francs. »

PRIX FONDÉ PAR Mme DE LAPLACE.

« Une ordonnance royale ayant autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation, qui lui a été faite par madame de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace, prix qui devra être décerné chaque année au premier élève sortant de l'École Polytechnique,

» Le président a remis les cinq volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du système du monde* et le *Traité des probabilités*, à M. **Coullard-Descos** (**Aubin-Émile**), sorti le premier de l'École Polytechnique, le 15 septembre 1847, et entré à l'Ecole des Mines;

» Et à M. **Dubois** (**Édouard**), sorti de l'École Polytechnique le premier de la promotion de l'année 1848, et entré à l'École des Mines. »

PRIX PROPOSÉS

POUR LES ANNÉES 1849, 1850 ET 1851.

SCIENCES PHYSIQUES.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

QUESTION PROPOSÉE POUR 1853.

(Commissaires, MM. Flourens, de Jussieu, Milne Edwards, Ad. Brongniart, Élie de Beaumont rapporteur.)

Étudier les lois de la distribution des corps organisés fossiles dans les différents terrains sédimentaires suivant leur ordre de superposition. Discuter la question de leur apparition et de leur disparition successive ou simultanée. Rechercher la nature des rapports qui existent entre l'état actuel du règne organique et ses états antérieurs.

L'Académie désirerait que la question fût traitée dans toute sa généralité, mais elle pourrait couronner un travail comprenant un des grands embranchements ou même seulement une des classes du règne animal, et dans lequel l'auteur apporterait des vues à la fois neuves et précises, fondées sur des observations personnelles et embrassant essentiellement toute la durée des périodes géologiques.

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille* francs. Les Mémoires devront être remis au Secrétariat de l'Académie avant le 1er janvier 1853.

Les corps organisés dont les débris existent à l'état fossile dans les différents terrains sédimentaires apparaissent, soit isolément, soit par groupes nombreux, dans les couches successives qui représentent les différentes périodes de l'histoire du globe. Chacun de ces fossiles se présente à l'observateur comme cantonné dans un certain groupe de couches, en dehors duquel il n'a pas encore été retrouvé. L'une des premières questions auxquelles leur étude donne naissance est celle de savoir si chacun d'eux n'a réellement apparu sur la surface du globe qu'au moment où les couches qui nous l'ont offert ont commencé à se déposer, et s'il a disparu immédiatement après leur dépôt; si ces corps organisés n'ont eu ainsi qu'une existence passagère,

ou bien s'ils ont préexisté et survécu à la période du dépôt des couches hors desquelles on ne les a pas observés jusqu'ici.

La géologie ne possède, en dehors de l'étude même des fossiles, aucun moyen certain de résoudre cette importante et difficile question et toutes celles qui s'y rattachent.

A une époque où aucun essai n'avait encore été tenté pour faire sortir la notion des révolutions du globe du vague dans lequel elle s'était d'abord présentée, on a pu croire que chacune de ces révolutions avait été propre à détruire la totalité des êtres organisés existant sur la surface du globe, et à y laisser le champ libre pour une création nouvelle. Mais si, comme plusieurs géologues l'admettent aujourd'hui, les révolutions du globe se sont réduites chacune au soulèvement d'un certain système de chaînes de montagnes, circonscrit dans un fuseau ou dans une zone médiocrement large de la sphère terrestre, il devient assez difficile de concevoir comment un pareil événement aurait fait complétement disparaître une espèce d'animaux marins, à moins que l'*area* de cette espèce n'ait été extrêmement petite. Certains géologues, ceux particulièrement qui soutiennent le système des *causes actuelles,* sont même portés à restreindre beaucoup plus encore la grandeur, et par conséquent la puissance destructive des événements dont le globe terrestre a été le théâtre.

Il est donc devenu plus nécessaire de nos jours qu'il n'a paru l'être antérieurement, de songer à bien examiner si la série chronologique des êtres organisés fossiles présente réellement des lignes de démarcation générales et absolues, indiquant un renouvellement intégral et simultané de toutes les formes organiques existantes sur la terre; ou bien si, comme beaucoup d'observateurs l'ont indiqué, il existe souvent entre deux terrains superposés des espèces de fossiles communes, de manière à ce qu'aucun terrain n'ait une faune fossile qui lui soit exclusivement propre.

L'un des points qu'il importerait le plus d'éclaircir est la question, aujourd'hui si controversée, de savoir s'il existe réellement des identités entre des espèces fossiles et vivantes, et entre des espèces appartenant à des terrains différents et successifs. Cette question ne sera résolue que lorsqu'on aura fixé définitivement les idées sur les espèces assez nombreuses qui, après avoir été considérées comme existant dans deux terrains d'âges différents, et comme établissant une liaison entre les faunes de ces deux terrains, ont été divisées depuis en deux autres existant chacune dans un seul des deux terrains.

Lorsqu'une espèce semble avoir disparu et avoir été remplacée par une espèce peu différente, on peut se demander si cette dernière résulte d'une

création nouvelle ou d'une transformation de l'espèce qu'on ne retrouve plus.

On avait cru autrefois que, pendant la durée des périodes géologiques, le développement du règne animal avait parcouru toute la distance qui sépare les plus simples monades des Mammifères. L'existence aujourd'hui bien constatée de Poissons, de Céphalopodes et d'animaux articulés aussi développés que les Trilobites, dans des couches situées presque à la base des terrains fossilifères, restreint considérablement le champ des variations progressives dont il s'agit, quoique l'apparition tardive des Oiseaux et des Mammifères semble indiquer qu'elles n'ont pas été tout à fait nulles. Il reste à examiner si ce développement progressif de la nature organique s'est réduit à l'apparition récente des classes qui sont douées de l'organisation la plus complète, ou si l'on peut remarquer des indices d'un perfectionnement graduel dans l'organisation des classes qui ont existé dès les périodes géologiques les plus anciennes auxquelles nous puissions remonter.

Si un pareil développement a réellement eu lieu, il serait utile de le définir avec précision, et, soit qu'on admette qu'il a existé, ou qu'on admette seulement qu'il y a eu dans les formes de chaque classe d'êtres organisés une variation exprimée par l'ordre dans lequel on rencontre les espèces de cette classe dans les terrains successifs, on peut se demander si ces changements ont tenu simplement à ce que les espèces ont été créées dans un certain ordre indépendant de toute loi assignable, ou s'ils ont été en rapport avec des modifications, soit brusques, soit graduelles dans la nature des milieux ambiants, c'est-à-dire dans la composition et la température de l'atmosphère et de la mer, ou bien, enfin, si la succession des êtres organisés laisse entrevoir quelques traces d'une variation inhérente à la nature de l'organisation elle-même et indépendante de la composition constante ou variable des milieux ambiants.

Dans le cas où certaines modifications de l'organisation se seraient effectuées d'une manière indépendante des variations de compositions possibles de l'atmosphère et de la mer, on aurait à examiner si elles se sont effectuées simultanément et avec la même rapidité sur toute la surface du globe, malgré les différences de climat des diverses parties de cette surface; question importante, puisqu'elle implique celle de la simultanéité de dépôt des terrains qui, sur des points différents du globe, renferment des fossiles analogues.

Une autre question importante aussi sous ce point de vue, et qui a été plus d'une fois agitée, est celle de savoir si certaines espèces se seraient rap-

prochées de l'équateur par l'effet d'un refroidissement progressif de la surface du globe.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

QUESTION PROPOSÉE EN 1847 POUR 1849 (1).

(Commissaires, MM. Serres, Milne Edwards, Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, Ad. Brongniart, Flourens rapporteur.)

L'Académie a proposé, pour le grand prix des Sciences naturelles de l'année 1849, la question suivante :

Établir, par l'étude suivie du développement de l'embryon dans trois espèces, prises chacune dans un des trois premiers embranchements du règne animal, les Vertébrés, les Mollusques et les Articulés, des bases sûres pour l'embryologie comparée.

L'Académie ne désigne au choix des concurrents aucune espèce donnée; elle n'exclut pas même celles sur lesquelles il a pu déjà être fait des travaux utiles, à condition pourtant que les auteurs auront vu et vérifié par eux-mêmes tout ce qu'ils diront.

Le grand objet qu'elle propose aux efforts des zoologistes et des anatomistes, est la détermination positive de ce qu'il peut y avoir de semblable ou de dissemblable dans le développement comparé des *Vertébrés*, des *Mollusques* et des *Articulés*.

L'Académie appelle des travaux sérieux, exacts, sur lesquels la science puisse compter. Elle laisse le champ libre aux doctrines; mais elle demande des résultats certains, et la discussion approfondie de ces résultats.

Les concurrents regarderont, sans doute, comme un point essentiel d'accompagner leurs descriptions de dessins qui permettent de suivre avec précision les principales circonstances des faits.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES,

QUESTION PROPOSÉE POUR 1843, REMISE AU CONCOURS POUR 1845, ET DE NOUVEAU POUR 1849 (2).

L'Académie a proposé la question suivante :

Déterminer, par des expériences précises, les quantités de chaleur dégagées dans les combinaisons chimiques.

---

(1) Concours qui ne doit être jugé qu'en 1850.

(2) Concours qui ne doit être jugé qu'en 1850

Plusieurs physiciens distingués ont cherché à déterminer, par des expériences directes, les quantités de chaleurs dégagées pendant la combinaison de quelques corps simples avec l'oxygène; mais leurs résultats présentent des divergences trop grandes pour que l'on puisse les regarder comme suffisamment établis, même pour les corps, tels que l'hydrogène et le carbone, qui ont plus particulièrement fixé leur attention.

L'Académie propose de déterminer, par des expériences précises :

1°. La chaleur dégagée par la combustion vive dans l'oxygène, d'un certain nombre de corps simples, tels que l'hydrogène, le carbone, le soufre, le phosphore, le fer, le zinc, etc., etc.

2°. La chaleur dégagée dans des circonstances analogues, par la combustion vive de quelques-uns de ces mêmes corps simples dans le chlore.

3°. Lorsque le même corps simple peut former, par la combustion directe dans l'oxygène, plusieurs combinaisons, il conviendra de déterminer les quantités de chaleur qui sont successivement dégagées.

4°. On déterminera, par la voie directe des expériences, les quantités de chaleur dégagées dans la combustion par l'oxygène, de quelques corps composés binaires, bien définis, dont les deux éléments soient combustibles, comme les hydrogènes carbonés, l'hydrogène phosphoré, quelques sulfures métalliques.

5°. Enfin, les expériences récentes de MM. Hess et Andrews font prévoir les résultats importants que la théorie chimique pourra déduire de la comparaison des quantités de chaleur dégagées dans les combinaisons et décompositions opérées par la voie humide. L'Académie propose de confirmer, par de nouvelles expériences, les résultats annoncés par ces physiciens, et d'étendre ces recherches à un plus grand nombre de réactions chimiques, en se bornant toutefois aux réactions les plus simples. Elle émet le vœu que les concurrents veuillent bien déterminer, autant que cela sera possible, les intensités des courants électriques qui se développent pendant ces mêmes réactions, afin de pouvoir les comparer aux quantités de chaleur dégagées.

Le prix sera de la valeur de *six mille* francs (1).

---

(1) Une Lettre ministérielle a approuvé cette proposition.

PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Feu M. de Montyon ayant offert une somme à l'Académie des Sciences, avec l'intention que le revenu en fût affecté à un prix de Physiologie expérimentale à décerner chaque année, et le Roi ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 22 juillet 1818 :

L'Académie annonce qu'elle adjugera une médaille d'or de la valeur de *huit cent quatre-vingt-quinze* francs à l'ouvrage, imprimé ou manuscrit, qui lui paraîtra avoir le plus contribué aux progrès de la physiologie expérimentale.

Le prix sera décerné dans la prochaine séance publique.

Les ouvrages ou Mémoires présentés par les auteurs doivent être envoyés au Secrétariat de l'Institut avant le 1er avril de chaque année.

DIVERS PRIX DU LEGS MONTYON.

Conformément au testament de feu M. Auget de Montyon, et aux ordonnances royales du 29 juillet 1821, du 2 juin 1824 et du 23 août 1829, il sera décerné un ou plusieurs prix aux auteurs des ouvrages ou des découvertes qui seront jugés les plus utiles à l'*art de guérir,* et à ceux qui auront trouvé les *moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre.*

L'Académie a jugé nécessaire de faire remarquer que les prix dont il s'agit ont expressément pour objet des découvertes et inventions propres à perfectionner la médecine ou la chirurgie, ou qui diminueraient les dangers des diverses professions ou arts mécaniques.

Les pièces admises au concours n'auront droit aux prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée.*

Si la pièce a été produite par l'auteur, il devra indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée : dans tous les cas, la Commission chargée de l'examen du concours fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

Les sommes qui seront mises à la disposition des auteurs des découvertes ou des ouvrages couronnés ne peuvent être indiquées d'avance avec précision, parce que le nombre des prix n'est pas déterminé : mais les libéralités du fondateur et les ordres du Roi ont donné à l'Académie les moyens d'élever ces prix à une valeur considérable ; en sorte que les auteurs soient

dédommagés des expériences ou recherches dispendieuses qu'ils auraient entreprises, et reçoivent des récompenses proportionnées aux services qu'ils auraient rendus, soit en prévenant ou diminuant beaucoup l'insalubrité de certaines professions, soit en perfectionnant les sciences médicales.

Conformément à l'ordonnance du 23 août, il sera aussi décerné des prix aux meilleurs résultats des recherches entreprises sur les questions proposées par l'Académie, conséquemment aux vues du fondateur.

Les ouvrages ou Mémoires présentés par les auteurs doivent être envoyés francs de port au Secrétariat de l'Institut avant le 1er avril de chaque année.

PRIX CUVIER.

La Commission des souscripteurs pour la statue de Georges Cuvier, ayant offert à l'Académie une somme résultant des fonds de la souscription restés libres, avec l'intention que le produit en fût affecté à un prix qui porterait le nom de *Prix Cuvier*, et qui serait décerné tous les trois ans à l'ouvrage le plus remarquable, soit sur le règne animal, soit sur la géologie, et le Gouvernement ayant autorisé cette fondation par une ordonnance en date du 9 août 1839:

L'Académie annonce qu'elle décernera, dans la séance publique de 1851, un prix (sous le nom de *Prix Cuvier*) à l'ouvrage qui sera jugé le plus remarquable entre tous ceux qui auront paru depuis la mort de ce grand naturaliste, soit sur *le règne animal*, soit sur *la géologie*.

La valeur de ce prix sera de *quinze cents francs*.

Le concours est clos depuis le 1er janvier 1850.

A partir de l'année 1851, le *Prix Cuvier* sera décerné tous les trois ans.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

PROPOSÉ POUR **1850** (1).

Les travaux récents de plusieurs géomètres ayant ramené l'attention sur le dernier théorème de Fermat, et avancé notablement la question, même pour le cas général, l'Académie propose de lever les dernières difficultés qui restent

---

(1) La Commission chargée de proposer le sujet du prix était composée de MM. Cauchy, Sturm, Arago, Poinsot, Liouville rapporteur.

sur ce sujet. Elle met donc au concours, pour le grand prix de mathématiques à décerner en 1850, le problème suivant :

Trouver pour un exposant entier QUELCONQUE n *les solutions en nombres entiers et inégaux de l'équation* $x^n + y^n = z^n$, *ou prouver qu'elle n'en a pas.*

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille* francs.

Les Mémoires devront être arrivés au Secrétariat de l'Académie avant le 1er octobre 1850. Ce terme est de rigueur. Les noms des auteurs seront contenus dans un billet cacheté qui ne sera ouvert que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

QUESTION PROPOSÉE POUR 1848, REMISE AU CONCOURS POUR 1853.

(Commissaires, MM. Binet, Liouville, Sturm, Cauchy, Lamé rapporteur.)

L'Académie avait proposé comme sujet de prix la question suivante :

Trouver les intégrales des équations de l'équilibre intérieur d'un corps solide élastique et homogène dont toutes les dimensions sont finies, par exemple d'un parallélipipède ou d'un cylindre droit, en supposant connues les pressions ou tractions inégales exercées aux différents points de sa surface.

Un seul Mémoire a été envoyé en temps utile, et la Commission ne l'a pas jugé digne du prix.

Mais, considérant que le temps a pu manquer aux concurrents, et que la question est d'une grande importance, la Commission propose de la remettre au concours, dans les mêmes termes, pour l'année 1853.

L'Académie adopte cette proposition.

Les pièces relatives à ce concours devront être remises au Secrétariat de l'Institut avant le 1er novembre 1852. *Ce terme est de rigueur.*

Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille* francs.

Les noms des auteurs seront contenus dans des billets cachetés qu'on n'ouvrira que si la pièce est couronnée.

GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES,

QUESTION PROPOSÉE POUR 1847, ET REMISE AU CONCOURS POUR 1854.

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet, Sturm, Lamé, Liouville rapporteur.)

L'Académie avait proposé comme sujet de grand prix pour 1847 la question suivante :

Établir les équations des mouvements généraux de l'atmosphère terrestre, en ayant égard à la rotation de la terre, à l'action calorifique du soleil, et aux forces attractives du soleil et de la lune.

Une seule pièce est parvenue au Secrétariat, et elle n'a pas paru mériter le prix.

La Commission est d'avis de remettre la même question au concours, dans les mêmes termes, pour 1854.

Les auteurs sont invités à faire voir la concordance de leur théorie avec quelques-uns des mouvements atmosphériques les mieux constatés.

Lors même que la question n'aurait pas été entièrement résolue, si l'auteur d'un Mémoire avait fait quelque pas important vers la solution, l'Académie pourrait lui accorder le prix.

Les pièces de concours devront être remises au Secrétariat de l'Institut avant le 1er janvier 1854. Ce terme est de rigueur. Le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de *trois mille* francs. Les noms des auteurs seront contenus dans un billet cacheté qu'on n'ouvrira que si la pièce est couronnée.

PRIX EXTRAORDINAIRE SUR L'APPLICATION DE LA VAPEUR A LA NAVIGATION,

PROPOSÉ POUR 1836, REMIS SUCCESSIVEMENT A 1838, A 1841, A 1844, A 1848, ENFIN A 1853.

Un prix de *six mille* francs a été fondé en 1834 par le ministre de la Marine (M. Charles Dupin) pour être décerné par l'Académie des Sciences,

Au meilleur ouvrage ou Mémoire sur l'emploi le plus avantageux de la vapeur pour la marche des navires, et sur le système de mécanisme, d'installation, d'arrimage et d'armement qu'on doit préférer pour cette classe de bâtiments.

La Commission chargée d'apprécier les pièces envoyées au concours de 1848 n'en a trouvé aucune digne du prix; elle propose, en conséquence, de remettre le concours à la séance publique de l'année 1853.

Les Mémoires devront être remis au Secrétariat de l'Institut avant le 1er décembre 1852.

PRIX D'ASTRONOMIE,

FONDÉ PAR M. DE LALANDE.

La médaille fondée par M. de Lalande, pour être accordée annuellement à la personne qui, en France ou ailleurs (les Membres de l'Institut exceptés), aura fait l'observation la plus intéressante, le Mémoire ou le travail le plus utile aux progrès de l'astronomie, sera décernée dans la prochaine séance publique.

La médaille est de la valeur de *six cent trente-cinq* francs.

PRIX DE MÉCANIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

M. de Montyon a offert une rente sur l'État, pour la fondation d'un prix annuel en faveur de celui qui, au jugement de l'Académie des Sciences, s'en sera rendu le plus digne, en inventant ou en perfectionnant des instruments utiles aux progrès de l'agriculture, des arts mécaniques ou des sciences.

Ce prix sera une médaille d'or de la valeur de *cinq cents* francs.

PRIX DE STATISTIQUE,

FONDÉ PAR M. DE MONTYON.

Parmi les ouvrages qui auront pour objet une ou plusieurs questions relatives à la *statistique de la France*, celui qui, au jugement de l'Académie, contiendra les recherches les plus utiles, sera couronné dans la prochaine séance publique. On considère, comme admis à ce concours, les Mémoires envoyés en manuscrit, et ceux qui, ayant été imprimés et publiés, arrivent à la connaissance de l'Académie; sont seuls exceptés les ouvrages des Membres résidants.

Le prix consiste en une médaille d'or équivalant à la somme de *cinq cent trente* francs.

Le terme des concours, pour ces deux derniers prix, est fixé au 1er avril de chaque année.

Les concurrents, pour tous les prix, sont prévenus que l'Académie ne rendra aucun des ouvrages envoyés au concours; les auteurs auront la liberté d'en faire prendre des copies.

PRIX FONDÉ PAR Mme DE LAPLACE.

Une ordonnance royale a autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation, qui lui a été faite par madame de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace.

Ce prix sera décerné, chaque année, au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

LECTURES.

CHIRURGIE. — *De l'éthérisation; par* M. A. VELPEAU.

« Les moyens de rendre l'homme insensible aux douleurs que causent les opérations chirurgicales ont si vivement fixé l'attention du public et des corps savants depuis quelques années, qu'il ne paraîtra sans doute pas inutile d'examiner où en est aujourd'hui l'état de la science sur ce point. Les philosophes qui, avec Possidonius et sa secte, en nient jusqu'à l'existence, les stoïciens qui la bravent, les physiologistes qui, comme Mojon encore, soutiennent qu'elle est la source du plaisir, n'ont convaincu personne, et la douleur est à présent ce qu'elle a toujours été, ce qu'elle sera toujours : une triste réalité.

» La pensée de soustraire à la douleur les malades qu'on est forcé de soumettre aux opérations que nécessitent certaines maladies, est donc toute naturelle.

« Aussi n'est-ce pas seulement de nos jours, comme beaucoup de personnes l'ont cru, qu'elle s'est offerte à l'esprit des médecins. L'espoir de rendre l'homme insensible à l'action des instruments chirurgicaux remonte si loin dans l'histoire, qu'on le trouve nettement exprimé dans les plus anciens auteurs. La *pierre* dite de *Memphis,* réduite en poudre et dissoute dans le vinaigre, servait déjà à cet usage, si l'on en croit les Grecs et les Romains; la *mandragore* a surtout joui d'une grande réputation sous ce rapport. La décoction vineuse de mandragore fait dormir et apaise les douleurs; c'est pour cela qu'on l'administre, au dire de Dodonée, à ceux auxquels on veut couper, scier ou brûler quelque partie du corps (1). Dioscoride et Matthiole parlent même de deux espèces de mandragore, l'une

(1) DODONÉE, *Histoire des Plantes.*

que l'on mange, l'autre dont on boit la décoction pour rendre insensible pendant les opérations chirurgicales; et Pline avait dit, avant eux, que le suc épaissi des baies de mandragore engourdit contre la douleur ceux qui doivent subir l'amputation ou la ponction de quelques organes.

» Les chirurgiens du moyen âge étaient fort au courant de l'emploi de certains anesthésiques. Hugues de Lucques, praticien distingué du XIIIe siècle, s'explique très-clairement à ce sujet : Une éponge imbibée des sucs de morelle, de jusquiame, de ciguë, de laitue, de mandragore, d'opium, mise sous le nez, endormait les malades pendant les opérations; on les réveillait ensuite en leur présentant une autre éponge trempée dans le vinaigre, ou en leur mettant du suc de rue dans les oreilles (1). N'avons-nous pas vu, par la communication de M. Julien (2), qu'il y a plusieurs siècles, les Chinois savaient aussi rendre les malades insensibles pendant les opérations.

» Boccace (3) raconte que, de son temps, le chirurgien Mazet de la Montagne, de la fameuse école de Salerne, opérait ses malades après les avoir endormis au moyen d'une eau de sa composition. Des formules ne se sont-elles pas transmises d'âge en âge pour donner à quelques malfaiteurs le moyen d'endormir leurs victimes avant de les dévaliser, ou de les faire périr sans violence? Qui ne sait qu'à la Renaissance, certains prisonniers parvenaient à se procurer quelques-unes de ces drogues dans le but de supporter, sans douleur, les tortures auxquelles ils étaient condamnés, auxquelles on soumettait alors tant de malheureux? Ne dit-on pas enfin que les Turcs endorment aussi ceux auxquels ils doivent pratiquer la circoncision?

» Si, depuis, toutes tentatives de ce genre ont été dédaignées, il faut s'en prendre à ce que les faits annoncés par Théodoric et par d'autres, manquant de détails précis, d'authenticité suffisante, ont volontiers été rangés parmi les fables ou les actes de sorcellerie, et aussi à ce que l'usage des moyens indiqués était de nature à inspirer de véritables inquiétudes sur le compte des malades qu'on y soumettait. J'ajoute que, selon toute apparence, les résultats n'étaient ni assez complets, ni assez constants, ni assez passagers pour engager les chirurgiens prudents à essayer sérieusement l'emploi de semblables ressources.

» L'activité de l'esprit humain s'est tellement attachée à la question des anesthésiques, au surplus, qu'elle n'a jamais cessé complétement de s'en oc-

---

(1) Canope, *Traité des Guides*; 1538.

(2) 12 février 1849.

(3) *Il Decamerone*, 39e Nouvelle.

cuper, et nous allons retrouver dans le siècle actuel le même genre de tentatives, mais avec d'autres substances que dans les siècles passés, sans compter ce que l'on a dit du haschych et du magnétisme.

» En 1818, sir H. Davy (1) ayant fait usage sur lui-même du gaz oxyde d'azote pour calmer des douleurs de dents, n'hésite pas à dire que l'on pourrait *probablement* employer ce gaz avec avantage dans les opérations chirurgicales. Sans parler de quelques expériences tentées peu de temps après par M. Thenard et d'autres dans l'amphithéâtre de Vauquelin, qui l'essaya aussi sur lui-même, pour vérifier les propriétés anesthésiques et hilariantes de ce singulier corps, il n'est pas douteux au moins qu'un dentiste de Harford, M. H. Wells, s'en servait avec succès dès 1842 ou 1844, pour extraire les dents sans douleur. On a trop oublié, en outre, qu'un Anglais, M. Hickman, se fit annoncer à Paris, vers 1821, comme capable de rendre insensibles à la douleur les malades qu'on opère, en leur faisant respirer certaine substance gazeuse, dont il ne paraît pas, du reste, avoir fait connaître le nom.

» Sous ce rapport, les propriétés de l'éther lui-même n'étaient pas tout à fait ignorées des médecins. Quelques toxicologues, M Orfila, M. Christison, entre autres, avaient constaté que, donné à l'intérieur et à de certaines doses, l'éther peut rendre les animaux insensibles. Comme calmant, il a souvent été prescrit à l'homme sous forme de vapeur. M. Mérat parle déjà, comme l'avait fait Nysten, d'un appareil, d'un flacon à double tubulure, destiné à faire respirer la vapeur d'éther aux malades pour calmer les douleurs. Un savant Anglais, M. Faradey (2), fait même remarquer que l'inhalation de l'éther agit sur l'homme, comme le gaz protoxyde d'azote, et que son action, exhilariante d'abord, ne tarde pas à devenir stupéfiante.

» Les éléments, les matériaux de la découverte existaient dans la science, et n'attendaient depuis longtemps qu'une main hardie ou un heureux hasard pour se dégager de la confusion qui les avait soustraits jusque-là aux regards des savants.

» Ici, comme dans presque toutes les grandes choses qui semblent surgir tout à coup aux yeux du monde étonné, le fait avait été entrevu une infinité de fois. A diverses époques, on avait été sur le point de le saisir; mais la question n'étant pas mûre, il avait toujours échappé, et, après chaque effort nouveau, la science était retombée dans son inertie première.

» Néanmoins, l'époque d'une belle conquête scientifique était arrivée;

---

(1) *Quarterly journal of sc.*; 1818.

(2) *Quarterly journal of sc.*; 1818.

le temps en avait marqué l'heure : la chimère d'autrefois allait faire place à une éclatante réalité. Il était réservé au Nouveau Monde, à la ville de Boston, de donner à ce que chacun croyait impossible, la force d'un fait accompli. Deux hommes se sont en quelque sorte associés pour la démonstration du fait. L'un, M. Jackson, chimiste, savant distingué, ayant vu des élèves s'enivrer avec de l'éther et devenir insensibles dans les laboratoires de Cambridge, respire lui-même de la vapeur éthérée pour se guérir de la migraine ou calmer des irritations de poitrine qu'il avait contractées en inspirant du chlore. Ses expériences et ses remarques le portent à conclure que les vapeurs d'éther peuvent rendre l'homme insensible à l'action des agents extérieurs. L'autre, M. Morton, simple dentiste, tourmenté depuis un certain temps du besoin de réaliser le fameux axiome des hommes de sa profession, d'extraire les dents sans causer de douleur, en parle à M. Jackson, dont il avait été l'élève. « Faites respirer de l'éther à vos malades, lui dit le chimiste, ils s'endormiront, et vous en ferez ensuite tout ce que vous voudrez. » Avec ce trait de lumière, M. Morton se met à l'œuvre, imagine ou construit des appareils, se livre à des essais, et parvient bientôt à enlever effectivement sans douleur les dents de ceux qui viennent réclamer l'adresse de sa main. Sûr de son fait alors, il s'adresse aux chirurgiens de l'hôpital de Massachussett, et leur propose d'appliquer son moyen aux malades qui doivent être soumis à l'action de l'instrument tranchant. On hésite un moment, on accepte ensuite. Sans être complète, une première expérience donne du courage; à la deuxième tentative, le succès ne laisse rien à désirer. Les faits se multiplient en peu de jours, et la question est presque aussitôt résolue que posée; nulle objection n'est plus possible; les plus incrédules sont obligés de céder à l'évidence; il faut en croire ses yeux : la solution du grand problème est enfin trouvée!

» Ces premiers résultats, obtenus en Amérique, ont bientôt franchi les mers, et ne tardent pas à être confirmés en Angleterre, par quelques dentistes et quelques chirurgiens. Nous n'en sommes instruits en France, à Paris, que quelques jours plus tard, ce qui n'empêche pas qu'en moins d'un mois la possibilité de supprimer la douleur pendant les opérations chirurgicales soit démontrée sans réplique dans vingt hôpitaux différents de la capitale.

» Cependant, ainsi qu'on devait s'y attendre, les bienfaits de cette merveille ne furent point exposés au sein des Académies sans quelques restrictions. Le fait de l'anesthésie artificielle ne pouvait pas prendre place dans la science, après tout, sans y être soumis à un examen sévère. On ne range point définitivement une telle découverte au nombre des acquisitions

utiles, avant de l'avoir étudiée sous toutes ses faces, avant d'en avoir bien pesé la valeur pratique.

» A ce point de vue, l'esprit eut lieu d'être promptement satisfait. Jamais découverte ne fut soumise à un plus vaste contrôle; jamais sujet ne fut travaillé avec plus d'ardeur. Expériences sur les animaux, expériences sur soi-même, expériences sur l'homme sain et sur l'homme malade; médecins et chirurgiens, tout le monde se mit à l'œuvre. Le fait étant facile à répéter à toute heure et en tous lieux, on ne tarda pas à pouvoir compter, dans Paris seulement, les observations par milliers. Maintenant donc que de tous côtes, que sur tous les points civilisés du globe, en Allemagne, en Russie, en Italie, en Espagne, en Portugal, en Turquie et en Égypte même, comme en Amérique, en Angleterre ou en France; que dans les provinces, dans les moindres villages comme dans les capitales; que chez les particuliers comme dans les grands hôpitaux, l'éthérisation est devenue un accessoire en quelque sorte obligé de toute opération, depuis bientôt quatre années, le nombre des expériences doit être incalculable. Une si riche moisson, une masse si considérable de matériaux ont dû mettre les praticiens à même d'envisager la question par tous ses côtés, d'en isoler tous les éléments, d'en apprécier toute l'importance.

» Que de singularités, que de tableaux variés se sont déroulés aux yeux de l'observateur attentif : tantôt le malade qu'on éthérise a la conscience de l'opération qu'on lui pratique; il sait qu'il en est le sujet; il en suit pour ainsi dire toutes les phases. Un noble Russe avait réclamé nos soins pour une maladie dont les progrès ne pouvaient être arrêtés que par une opération des plus douloureuses. Il s'agissait d'extirper un œil devenu cancéreux. Soumis aux vapeurs anesthésiques, le malade tombe dans un sommeil complet, et l'opération est pratiquée sans qu'il manifeste la moindre douleur. A son réveil, il m'explique ce qui s'est passé en lui : « Je n'avais pas perdu, me dit-il, » la suite de mes idées; résigné à l'opération, je savais que vous y procé- » diez, et j'en suivais tous les temps, non que je sentisse la moindre dou- » leur; mais j'entendais distinctement le bruit de votre instrument qui pé- » nétrait dans les parties, qui les divisait, et séparait ainsi ce qui était » malade de ce qui était sain. »

» Ainsi, sauf la douleur et la faculté de réagir, l'intelligence persistait et analysait jusqu'à l'opération elle-même.

» D'autres fois, ce sont des rêves de diverse nature qui bercent les malades; des songes, qui tantôt ont rapport à l'opération, et qui tantôt lui sont étrangers. Des femmes s'imaginent être au bal ou à quelque concert. Quelques-unes m'ont parlé de visions, tantôt agréables, tantôt pénibles.

L'une d'elles se trouvait suspendue dans l'atmosphère et entourée d'une voûte délicieusement étoilée; une autre était au centre d'un vaste amphithéâtre dont tous les gradins étaient garnis de jeunes vierges d'une blancheur éblouissante.

» Une dame qui n'avait manifesté aucun signe de douleur pendant que je la débarrassais d'une volumineuse tumeur, se réveilla en souriant, et me dit : « Je sais bien que c'est fini, laissez-moi revenir tout à fait, et je vais vous
» expliquer cela.... Je n'ai absolument rien senti, ajouta-t-elle bientôt,
» mais voici comment j'ai su que j'étais opérée. Dans mon sommeil, j'étais
» allée faire une visite à une dame de ma connaissance, pour l'entretenir
» d'un enfant pauvre que nous avions à placer. Pendant que nous causions,
» cette dame me dit : Vous croyez être en ce moment chez moi, n'est-ce pas?
» eh bien, ma chère amie, vous vous trompez complétement, car vous êtes
» chez vous, dans votre lit, où l'on vous fait l'opération à présent même.
» Loin de m'étonner de son langage, je lui ai tout naïvement répondu : Ah!
» s'il en est ainsi, je vous demande la permission de prolonger un peu ma
» visite, afin que tout soit fini quand je rentrerai à la maison. Et voilà
» comment, en ouvrant les yeux, avant même d'être réveillée tout à fait,
» j'ai pu vous annoncer que j'étais opérée. »

» Quelle source féconde pour la psychologie et la physiologie que ces actes qui vont jusqu'à séparer l'esprit de la matière, ou l'intelligence du corps!

» Au point de vue de la chirurgie, ces rêves se rangent en deux catégories : les uns avec mouvements, avec agitation; les autres avec maintien du calme, et sans réaction musculaire.

» Ils ont mis en lumière un fait étrange. En éteignant la sensibilité, les anesthésiques provoquent ordinairement le relâchement des muscles : aussi nous sommes nous servis de bonne heure et avec des avantages marqués de l'éthérisation pour favoriser la réduction des luxations et de certaines fractures. J'en avais même inféré dès le principe que l'anesthésie rendrait peut-être quelques services dans la manœuvre des accouchements difficiles, dans le traitement du tétanos, etc. .. Or l'expérience a démontré que, chez quelques malades, l'action musculaire est si peu émoussée pendant l'éthérisation, que, gouvernés par leurs rêves, ils se meuvent, s'agitent, se redressent avec force au point de se soustraire aux mains des aides, et d'échapper par moments à la sollicitude de l'opérateur.

» Ce qu'il y a de plus insolite, ce qui serait à peine croyable pour moi, si je ne l'avais constaté plusieurs fois, c'est qu'un même malade, soumis à l'action des anesthésiques, ait les muscles comme paralysés sur un point

pendant qu'il les contracte énergiquement sur d'autres. Un malade de la ville, auquel j'enlevais une tumeur du bras gauche, était tellement préoccupé de questions électorales, qu'il ne cessa de crier, de se disputer, de remuer avec force la tête, les jambes et même le bras droit pendant toute la durée de l'anesthésie, en même temps que le bras malade restait calme et parfaitement exempt de contractions musculaires. Chez un jeune homme fort et bien constitué, auquel j'eus à réduire une luxation du coude, nous fûmes frappés de ce singulier phénomène. Assis sur une chaise, il ne cessa point, durant toute l'opération, de se cramponner avec vigueur du pied et du bras sain à la table et contre un pilier voisin, pendant que, de l'autre côté, la luxation se réduisait avec une extrême facilité; que nos tractions ne rencontraient aucune résistance musculaire. On eût dit une intelligence mystérieuse éteignant l'action musculaire là où elle était nuisible, pour l'exagérer en quelque sorte là où elle pouvait servir ou ne pas nuire!

» Au surplus, les rêves de l'anesthésie, les rêves avec mouvements désordonnés surtout, se voient beaucoup moins avec le chloroforme qu'avec l'éther. Encore faut-il ajouter qu'avec le chloroforme les malades, une fois réveillés, ne peuvent plus, en général, rendre compte de ce qu'ils ont éprouvé, ne se souviennent plus d'avoir rêvé. J'en ai vu plusieurs qui criaient, cherchaient à remuer, parlaient distinctement d'objets divers jusqu'à la fin de l'opération, et qui, une fois revenus, ont cru n'avoir rien dit, être restés absolument tranquilles. J'en ai vu aussi cependant qui n'oublient point le sujet de leurs rêves. Une demoiselle du monde, grande amateur de musique, fredonna tout le temps, avec le plus grand calme, un air qu'elle affectionnait, pendant que je lui enlevais une énorme tumeur des profondeurs de la cuisse. A son réveil, elle se rappela très-bien sa chanson, quoiqu'elle fût restée parfaitement insensible à l'action de nos instruments.

» L'emploi de l'anesthésie artificielle s'est tellement et si rapidement popularisé, qu'on en a maintenant fait usage, non-seulement pour toutes les opérations de la chirurgie, mais encore, en médecine, dans le traitement de l'épilepsie, de l'hystérie, de certaines formes de l'aliénation mentale, des affections nerveuses en général. On s'en est servi aussi dans l'art des accouchements, lorsqu'il est nécessaire de venir au secours de l'organisme impuissant, aussi bien que pour épargner aux femmes les douleurs qui servent naturellement de préludes à la naissance de l'homme.

» Mise en pratique par MM. Chailly, Devilliers, P. Dubois, Bodson à Paris, par M. Stoltz à Strasbourg, par M. Villeneuve à Marseille et par d'autres, l'éthérisation ne s'est point encore généralisée dans l'art des accou-

chements parmi nous. C'est en Angleterre et en Amérique qu'on s'en est occupé avec le plus d'ardeur sous ce rapport, à tel point que M. Simpson, qui, partant d'une expérience de M. Flourens sur les animaux, a substitué le chloroforme à l'éther, et M. Meigs, accoucheur distingué de Philadelphie, s'en disputent aujourd'hui la première idée.

» Ce n'est ni le moment ni le lieu peut-être d'examiner la portée d'une semblable application de l'anesthésie. Je puis dire toutefois que, pour être admise ici, elle aura plusieurs genres d'obstacles à surmonter. Outre la difficulté du remède en lui-même, on rencontre tout d'abord la loi divine qui, chez les israélites et les chrétiens, veut, d'après la Genèse, que la femme enfante avec douleur. Des théologiens soutiennent, en effet, que, soustraire le femme à cette fâcheuse conséquence de sa première faiblesse, serait un sacrilége. Aussi, en Angleterre, pays où les principes religieux conservent tant de puissance, voit-on M. Simpson, en butte aux attaques les plus vives de la part des docteurs de la foi, obligé d'entrer en lutte avec les évêques, et de discuter sérieusement les articles de la Bible.

» Etudiant les résultats naturels de l'éthérisation sur les fluides, quelques expérimentateurs, M. Flourens, M. Amussat, en particulier, ont cru que le sang devenait noir, que le sang artériel prenait la teinte du sang veineux tant que dure l'insensibilité, et que l'anesthétisation est, jusqu'à un certain point, comparable à l'asphyxie. Comme ce qui a été dit des animaux sous ce rapport a été soutenu aussi pour l'homme, on a dû se hâter de vérifier des faits aussi sérieux. Des expériences nombreuses, faites par M. Girardin, de Rouen, M. Dufay, de Blois, M. Renauld, d'Alfort, paraissent démontrer sans réplique que le sang reste rouge dans les artères, tant que l'animal respire sans gêne, tant que l'appareil employé n'est pas privé d'une proportion convenable d'air. La coloration noire, signalée dans le sang artériel, dépendrait ainsi d'une asphyxie venant compliquer accidentellement l'éthérisation, et non de l'éthérisation elle-même. C'est à la même opinion que m'ont conduit les observations que j'ai pu recueillir sur l'homme.

» Toutes les fois que l'inhalation de l'éther ou du chloroforme s'est faite en pleine atmosphère, avec calme, sans résistance, la figure des malades a conservé sa teinte naturelle, et le sang est resté rouge pendant toute l'opération. Dans les conditions contraires, c'est-à-dire chez les malades qui inspirent mal, qui résistent instinctivement ou par peur à l'entrée libre de la vapeur au fond des bronches, le visage pâlit ou se congestionne, prend quelquefois même une teinte violacée, et le sang qui s'échappe de la plaie revêt assez souvent, en effet, une couleur plus ou moins vineuse.

» Cette remarque m'a conduit, en ce qui touche le chloroforme du moins, à rejeter le mouchoir, les linges ou compresses, les vessies, employés par beaucoup de chirurgiens, et même les appareils, si ingénieux du reste, construits par nos habiles fabricants, et à me servir uniquement d'une bonne éponge pour l'éthérisation. Tenue près du nez sans le toucher, l'éponge imbibée de chloroforme est tellement perméable, que l'air ne peut éprouver aucune difficulté à la traverser, et que la respiration n'en souffre aucune gêne, qualités qu'on ne trouve point au même degré dans les autres objets adoptés ou proposés.

» Alors même que les expériences sur les animaux n'eussent point inspiré de craintes sur l'emploi des anesthésiques, l'éthérisation ne pouvait pas apparaître dans la pratique sans soulever contre elle de nombreuses objections, une vive opposition.

» Pour ne m'occuper que des objections sensées, je ne répondrai rien à ceux qui repoussent l'éthérisation à cause de l'abus que pourraient en faire les malfaiteurs par exemple, ou quelque homme de l'art malintentionné, à cause aussi des atteintes que pourraient en recevoir la morale, la probité ou la discrétion, si elle était livrée à des mains maladroites ou à des âmes perverses; mais où en serions-nous si, par cela seul que l'abus d'une bonne chose peut être dangereux, on devait en rejeter l'usage!

» Il n'y a guère lieu de réfuter non plus ceux qui prétendent que la douleur dans les opérations est un mal nécessaire, et qu'il est dangereux d'en empêcher la manifestation. L'humanité ne se soulève-t-elle pas tout entière à l'énoncé d'une telle doctrine! A ce compte, la chirurgie aurait été coupable de tout temps, car ses perfectionnements ont eu constamment pour but de rendre les opérations moins douloureuses en même temps que moins dangereuses. Se contraindre, ne pas se plaindre quand on éprouve une vive douleur, quand on souffre violemment, peut nuire sans doute, mais empêcher la douleur de naître sera toujours un avantage, un bienfait.

» Les animaux reviennent toujours à la santé quand on cesse l'ethérisation aussitôt après que l'insensibilité est obtenue, et ils ne meurent que si, à partir de là, on continue de les éthériser encore plusieurs minutes. Pourquoi en serait-il autrement chez l'homme? Rendu insensible, le malade en a pour deux, quatre ou cinq minutes. D'ailleurs, si les besoins de quelques opérations spéciales l'exigent, rien ne s'oppose à ce que l'éponge anesthésique soit remise sous le nez de l'opéré, quand il semble sur le point de revenir à lui alors que l'opération n'est pas terminée. On ne voit donc pas, à priori,

que, bien conduite, l'éthérisation soit de nature à compromettre la vie des malades. . . . .

» On invoque cependant des faits en faveur de l'opinion contraire. Des malades éthérisés ne se sont plus réveillés, dit-on, ou ont succombé peu de temps après avoir repris plus ou moins complétement leurs sens. On a cité des faits de ce genre en Angleterre, en Amérique, en Allemagne, en France, en Espagne. Peut-être serait-il possible d'en rassembler quinze aujourd'hui. Nier les faits, ce n'est pas les détruire : j'accepte donc ceux que l'histoire possède; mais je ne les accepte qu'à la condition de les analyser, de les juger. . . . .

» Un jeune homme de laboratoire juge à propos de se placer sous le nez un *mouchoir* imbibé de chloroforme pour s'amuser; il tombe sur le parquet avec son mouchoir collé au nez, et on le trouve mort dans cette position, sans que personne eût pu lui porter secours; il était seul. En quoi l'éthérisation est-elle coupable d'un pareil malheur? Trois ou quatre des observations relatées sont aussi concluantes que celle-là. D'autre part, on voit, à Londres, une femme qui meurt vingt-quatre heures après une opération de taille, et l'on en accuse l'éthérisation, comme si cela ne s'observait jamais chez les malades qui n'ont point respiré d'éther. Un tétanique succombe au bout de six heures, et quoique cet homme fût mourant avant l'éthérisation, on s'en prend au chloroforme. Un homme gravement blessé, encore dans la stupeur, épuisé par une abondante perte de sang, et qu'on éthérise deux fois, succombe avant la fin de l'opération, et l'on affirme que sans le chloroforme rien de semblable ne serait arrivé; comme si, avant l'éthérisation, des faits pareils ne s'étaient pas présentés! On est allé plus loin : on a mis sur le compte du chloroforme la mort qui est survenue, au bout de deux jours, chez un deuxième tétanique, au bout de douze heures chez un opéré de la hernie, au bout de vingt-quatre heures chez un autre malade, quoiqu'ils eussent repris tous leurs sens, et que le dernier se fût même rendu loin de son lit, où il succomba tout à coup. Je le demande à tout observateur impartial, est-ce avec des faits semblables que l'on peut mettre en évidence la léthalité des agents anesthésiques?

» Il est vrai que des observations d'un autre ordre ont été produites. Rien, assure-t-on, n'a pu réveiller des malades qu'on avait éthérisés pour de petites opérations, pour des extractions de dents, pour la fente d'une fistule, pour l'arrachement d'un ongle. Que la frayeur s'empare des esprits à l'annonce de malheurs pareils, rien de plus juste. Personne plus que moi ne les déplore, et ne serait plus disposé à rejeter l'éthérisation, s'ils devaient se

reproduire souvent, s'il était démontré que l'anesthésie, par elle-même, en soit responsable. N'en ayant point été témoin, je ne puis les prendre que comme ils nous ont été donnés. Mais, en observateur scrupuleux et sévère, qui tient à dégager la vérité de l'erreur, je ne puis taire les réflexions suivantes :

» D'abord, ces cas malheureux (je parle de ceux dont les détails offrent quelque garantie) ne se sont rencontrés que dans la pratique privée : aucun des opérateurs en renom n'a eu à en déplorer de semblables. Les hommes qui sont à la tête des grands hôpitaux de Saint-Pétersbourg, de Moscou, de Berlin, de Vienne, de Boston, de New-York, de Philadelphie, de Londres, de Dublin, d'Édimbourg, de Montpellier, de Strasbourg, de Paris, n'ont rien observé d'analogue. J'ai mis en usage l'éthérisation, soit à l'hôpital, soit dans ma clientèle particulière plus de cinq cents fois, et jamais il n'en est rien résulté de sérieux pour mes malades. M. Roux, dont je ne crains pas d'invoquer ici la grande autorité, n'a pas été moins heureux dans un nombre peut-être encore plus considérable de cas. La parfaite innocuité de l'éthérisation s'est également maintenue à l'hôpital Saint-Louis, à l'hôpital Saint-Antoine, à l'hôpital des Enfants, à l'hôpital Necker, à l'hôpital de la Pitié, à l'hôpital des Cliniques, à l'hôpital Cochin, au Val-de-Grâce, à Bicêtre, etc., entre les mains de MM. Malgaigne, Jobert, Nélaton, Marjolin, Lenoir, Dénonviliers, Guersant, Laugier, Michon, Chassaignac, Maisonneuve, Gosselin, Baudens, etc. Dans presque tous les établissements sanitaires, les médecins et les accoucheurs ont, en outre, fait usage de l'éthérisation un grand nombre de fois, et toujours impunément; ensuite, une foule d'étudiants en médecine, la plupart des médecins de Paris, des sociétés médicales tout entières, voulant voir individuellement ou collectivement par eux-mêmes ce que produit l'inhalation de l'éther ou du chloroforme, se sont soumis à l'éthérisation, les uns une ou deux fois seulement, les autres un grand nombre de fois. En est-il résulté un seul accident notable? Avec une expérience si vaste, en présence d'une masse si imposante de faits aussi constamment heureux, n'est-il pas permis de se demander par quelle fatalité des revers fâcheux ne se sont attachés à l'éthérisation qu'entre les mains d'hommes qui en avaient peu l'habitude, qui n'ont eu que de rares occasions d'invoquer son concours?

» Si les malheurs dont on parle n'étaient survenus que dans de graves opérations, ou après une longue éthérisation, à la rigueur on le comprendrait; mais y a-t-il rien de plus vite fait qu'une extraction de dent? Puis, n'a-t-on pas affirmé que, pour quelques cas au moins, l'inhalation du chloroforme n'avait duré que trente secondes, une ou deux minutes au plus. S'il en était

ainsi, aucun chirurgien n'oserait en faire usage, car l'éthérisation exige toujours au moins quarante secondes, et quelquefois jusqu'à quatre et cinq minutes, que l'opération à pratiquer soit petite ou grande. D'ailleurs, il existe à Paris des dentistes, deux entre autres, qui ont éthérisé de deux à trois mille clients, et qui pourtant n'ont point rencontré de ces malheureuses catastrophes dont se sont emparés avec tant d'ardeur les antagonistes de l'éthérisation. Dans les opérations rapides, l'anesthésie doit être si courte, que je ne m'en explique point du tout le danger.

» Est-ce à dire pour cela que l'inhalation des anesthésiques connus soit absolument dépourvue d'inconvénients, puisse être livrée sans péril à toutes les mains, appliquée indistinctement à toutes les espèces d'opérations et d'individus. Nullement. Nous avons eu bien soin, au contraire, M. Roux et moi, d'avertir, dès le principe, que des agents, à la fois si puissants et si merveilleux, n'étaient pas de nature à pénétrer impunément dans l'économie, et qu'autant il pourraient être utiles, employés à propos, autant ils seraient nuisibles, employés à contre-temps ou sans méthode.

» Maintenant, comme alors, leur usage ne me paraît pas prudent; par exemple, pour les opérations qui doivent être pratiquées dans la bouche ou dans le gosier, dans les fosses nasales ou sur le larynx et la trachée, à cause des besoins que peut avoir le malade de repousser au dehors le sang qui tend à lui envahir les voies respiratoires. Sans le désapprouver, je ne le conseille pas cependant, quand on doit agir sur les yeux, les paupières ou les lèvres, quand on veut procéder à la recherche de quelques artères, et pour les opérations qui se pratiquent chez des individus très-affaiblis, soit par la maladie, soit par l'âge.

» Ajouterai-je que, d'une manière générale et pour dire toute ma pensée, je ne le conseille à personne; que, toutes choses égales d'ailleurs, j'aime mieux opérer sans éthérisation qu'avec éthérisation.

» Beaucoup de médecins, les gens du monde surtout, croient volontiers qu'en présence d'un malade éthérisé, le chirurgien est plus libre, plus maître de ses mouvements qu'avec ceux qui conservent leur intelligence; c'est une erreur : l'anesthésie trop prolongée exposant à quelques dangers, l'homme de l'art a naturellement hâte d'en finir, et ne peut pas se défendre d'un certain degré de préoccupation tant que dure l'opération. S'il convient de varier la position du corps, de questionner le malade, de lui adresser quelques recommandations; si, d'une façon ou d'une autre, on a besoin de son concours, du concours de sa volonté, l'opération une fois commencée, l'homme éveillé vous entend, vous obéit, et s'abstient presque toujours des mouve-

ments qui pourraient nuire; tandis que rien de tout cela n'est possible sur un malade endormi.

» Ce n'est donc pas pour leur satisfaction personnelle que les chirurgiens sont si partisans de l'éthérisation, ce n'est donc pas non plus pour faciliter le manuel opératoire que les malades doivent la demander. En d'autres termes, les personnes qui n'ont pas peur de la douleur, ou qui, du moins, la supportent sans trop de craintes, auront raison de ne point se faire éthériser. Pour les autres, et c'est incomparablement le plus grand nombre, je n'hésite jamais, pour peu que l'opération en vaille la peine; j'y ai même recouru quelquefois pour de très-légères opérations, attendu que, selon moi, le besoin de l'éthérisation est plutôt en raison du degré de crainte, de la pusillanimité du malade que de la gravité de l'opération. Ne voit-on pas chaque jour, dans les hôpitaux comme dans la clientèle privée, des personnes qui redoutent la ponction d'un accès, l'arrachement d'une dent, l'introduction d'un stylet au fond d'une fistule, autant que d'autres l'amputation d'une cuisse?

» Même restreinte dans les limites que je viens d'indiquer, l'éthérisation comptera encore comme bienfait inappréciable dans l'histoire de l'humanité. Pour en saisir la portée, il suffit de songer au nombre de malades qui reculent indéfiniment, effrayés qu'ils sont par l'image de la douleur, devant une opération pourtant indispensable. Délivrée de cette terreur, l'espèce humaine sera libre dorénavant de choisir à temps le remède le plus convenable pour la soustraire à quelques-uns des maux qui tendent à la détruire.

» Ceux qui accusent sans preuve suffisante l'éthérisation, qui s'efforcent d'en éloigner les esprits, ignorent-ils qu'on peut mourir de douleur, que la douleur épuise, que dans les opérations une douleur excessive ou longtemps prolongée est toujours une complication grave? Songent-ils bien à la perplexité affreuse où ils mettent les êtres craintifs, nerveux, sensibles, pusillanimes, qui se voient dans l'alternative de se résigner à des douleurs qu'ils ne se croient pas capables de supporter, ou de se soumettre à l'emploi d'un préservatif qu'on leur présente sous des couleurs si noires?

» Les contempteurs de l'anesthésie allant jusqu'à supposer que les chirurgiens cachent les dangers de l'éthérisation de peur d'en détourner les malades ou pour se ménager un plus grand nombre d'opérations, ne peuvent parler ainsi que par irréflexion. Y a-t-il un homme au monde, en effet, qui puisse trouver de l'agrément à porter le fer ou le feu sur son semblable, autrement qu'avec la ferme conviction de lui être utile? Qui donc peut être plus intéressé au succès d'une opération que le chirurgien qui la pratique? Qui

donc éprouve plus de satisfaction, plus de bonheur que le chirurgien lorsque le malade confié à ses soins guérit sans obstacle? Qui donc est plus malheureux au contraire, éprouve plus d'angoisses que l'homme de l'art, alors que des accidents ou des catastrophes viennent déjouer les plans qu'il avait conçus, lorsque ses opérés courent des dangers ou succombent? J'en appelle sur ce fait à la conscience publique.

» Est-il possible d'admettre, ensuite, qu'un chirurgien quelconque consente de gaîté de cœur à user d'un moyen si redoutable, s'il ne se croyait pas maître d'en gouverner l'action? Qui donc enfin doit le mieux connaître, à intelligence égale, ce que peut ou ce que ne peut pas l'éthérisation, des chirurgiens qui s'en servent tous les jours, qui l'ont appliquée plusieurs centaines de fois, ou de ceux qui l'accusent sur de vagues rumeurs sans l'avoir expérimentée sérieusement?

» En somme, les opérateurs n'ont nul besoin d'amoindrir les inconvénients de l'anesthésie pour la répandre: en réalité, nous sommes bien plus souvent obligés de la refuser que d'y engager le malade. C'est à tel point, qu'à l'hôpital, hommes et femmes la réclament avec instance; que j'en ai vu se jeter à mes genoux et me supplier en pleurant de ne pas leur refuser ce secours, se plaindre avec amertume même de ce que je ne voulais pas leur accorder ce qu'ils avaient vu mettre en usage chez tel ou tel camarade des lits voisins, quand par hasard j'ai trouvé l'éthérisation contre-indiquée.

» On peut donc être parfaitement rassuré là-dessus. Les avantages de l'éthérisation n'ont nul besoin d'être exagérés ou embellis. Avec la connaissance que le public en a déjà, les chirurgiens n'en seraient guère partisans, que les malades sauraient bien nous forcer à en faire usage, et je ne crains pas d'être démenti par l'avenir en affirmant que c'est, dès à présent, un fait acquis dont l'art ne se dessaisira plus.

» De nouvelles formules en seront données, on en variera les agents, elle se simplifiera sous l'influence du progrès naturel des sciences; mais l'éthérisation restera comme un des plus grands bienfaits dont la chirurgie ait doté le monde dans la première moitié du XIXe siècle. »

M. FLOURENS, Secrétaire perpétuel pour les Sciences physiques, a lu, dans cette séance, l'éloge historique de M. BENJAMIN DELESSERT, Académicien libre.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 MARS 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE. — *Recherches expérimentales ayant pour but de savoir si l'eau, près de son maximum de densité ou près de son point de congélation, mais encore liquide, exerce quelque action sur la lumière polarisée; par* M. Biot.

« Dès que l'on connut le pouvoir que certains liquides exercent sur la lumière polarisée, j'avais cherché à voir si l'eau ne produirait pas quelques effets de ce genre, soit quand la marche de sa contraction par le refroidissement s'intervertit, soit quand elle se dispose à se solidifier. Ne lui ayant trouvé aucune action dans ces circonstances, je m'étais arrêté à ce fait négatif, sans m'en occuper davantage, et sans croire nécessaire de le mentionner. Mais, dans le courant de l'été dernier, un savant anglais fort distingué m'apprit, que des physiciens de Londres avaient, disait-on, aperçu des effets de polarisation sensibles, près du maximum de contraction. En conséquence, je m'engageai envers lui à reprendre ces expériences pendant le prochain hiver, celui que nous venons de traverser; et j'ai tâché de le faire avec assez de soin pour qu'il n'y eût plus lieu d'y revenir.

» La question n'est pas si aisée à décider qu'on serait porté à le croire, au premier aperçu. D'abord, un fait négatif est beaucoup plus difficile à établir qu'un fait positif. En outre, si l'on réfléchit à la nature des phénomènes optiques, que l'on présumerait pouvoir se produire dans les deux cas

indiqués, on comprend qu'ils pourraient ne se réaliser que dans certaines conditions fort délicates, dont l'omission empêcherait de les voir. En effet, il n'est guère supposable que les molécules de l'eau exercent des propriétés rotatoires individuelles, vers les températures 0°, ou 4°, quand elles n'en donnent aucun indice à toute autre température un peu supérieure. Mais, dans le singulier passage de la contraction à l'expansion, comme aussi aux approches de la solidification, il ne serait pas hors de vraisemblance que les molécules d'une masse d'eau se tournassent les unes vers les autres, suivant certaines directions polaires. Or, si ce mouvement intestin s'opérait avec continuité et régularité dans toute la masse, il pourrait bien la rendre capable d'agir alors sur la lumière polarisée, à la manière des verres que l'on trempe ou que l'on comprime. D'après cela, de tels effets étant supposés, on ne devra espérer de les observer qu'à travers des masses d'eau de dimensions assez considérables, changeant très-lentement de température, et maintenues exemptes de toute agitation extérieure, qui tendrait à troubler l'arrangement spontané de leurs parties. Il sera également nécessaire que l'appareil de polarisation, sur lequel on établit les tubes qui les contiennent, soit lui-même complétement immuable pendant toute la durée de l'expérience. Car les déplacements relatifs des pièces qui le composent, mettant le plan de réflexion et la section principale du prisme analyseur dans des positions respectives différentes, détermineraient, dans la lumière transmise, des dédoublements d'images, qui sembleraient produits par la masse d'eau interposée, tandis qu'ils le seraient en réalité par les seuls dérangements de l'appareil. Cette dernière condition de fixité absolue ne saurait s'obtenir avec la construction habituelle, où la glace réfléchissante et le prisme analyseur sont supportés par des tiges métalliques, insérées séparément dans une même table en bois. Car cette association de matières, de natures différentes, étant inégalement impressionnée dans ses diverses parties, quand la température ou l'état hygrométrique de l'air viennent à changer, on est obligé d'y rectifier très-souvent la concordance du plan de polarisation avec la section principale du prisme analyseur; et si l'on négligeait ce soin, on se trouverait exposé à des erreurs fort notables par le déplacement du zéro de l'appareil, quelquefois d'un jour à un autre, à plus forte raison dans une expérience qui doit être de longue durée. Cet inconvénient n'existe plus dans l'appareil complétement métallique que M. Bianchi a construit pour moi l'année dernière, et que j'ai établi depuis dans une petite chambre d'expériences, au collége de France, concurremment avec l'ancien. Car toutes les pièces qui doivent se correspondre, y étant fixement disposées sur une forte barre métallique, leurs relations de position, une fois réglées, se maintien-

nent complétement immuables, de l'hiver à l'été, comme de l'été à l'hiver, même sous l'épreuve continue d'une plaque à deux rotations, de la construction la plus sensible (1). Aussi est-ce avec cet appareil perfectionné que j'ai fait l'expérience dont je vais entretenir l'Académie; et je ne croirais pas qu'elle pût s'effectuer différemment, avec une sûreté suffisante. Les autres conditions, dont j'ai signalé tout à l'heure la nécesité, ont été remplies comme je vais le dire.

» Le tube d'observation a 502 millimètres de longueur, et 37 millimètres de diamètre interne. Sa capacité est donc de 536 centimètres cubes, ce qui donne à l'eau qui le remplit, assez de masse pour n'être impressionnée que lentement par les variations de la température ambiante. Il est totalement revêtu à l'intérieur par une doublure en argent; de sorte que l'eau peut y séjourner aussi longtemps qu'on le veut, sans se souiller par aucune trace d'oxydation. La température moyenne de cette eau est indiquée, à tout instant, par un thermomètre à réservoir cylindrique, dont la longueur égale celle du tube, et dont la tige, saillante au dehors, est recourbée à angle droit, de manière à présenter à l'observateur les divisions centésimales qu'on y a tracées au diamant. Ce réservoir s'insère dans le tube à travers un trou circulaire I, percé dans l'obturateur de métal situé vers l'œil; et il est soutenu à l'intérieur par un petit tuyau d'argent TT, d'un diamètre égal au sien, ou à peine plus grand. Quand il y est introduit, on achève de fermer le trou I par l'application d'un lut convenable. Ce même obturateur est percé d'un autre trou *i*, auquel on adapte aussi un petit tuyau d'argent *tt*, lequel fait saillie en dehors. On y insère, et on y lute, un tube de verre, qui, après s'être recourbé à angle droit, s'élargit par le haut en un petit vase cylindrique *vv*, portant un bouchon en verre B. Ce vase est destiné à recevoir le trop-plein de l'eau intérieure quand elle se dilate, et à lui en fournir des quantités supplémentaires quand elle se contracte. Le tout étant ainsi ajusté, le tube métallique se pose, avec toutes ces pièces, dans la gouttière, également métallique, qui

(1) Cette plaque, construite par M. Soleil, a pour épaisseur $3^{mm},745$: c'est à très-peu près le premier terme de la série d'épaisseurs équidistantes qui convient à ces systèmes de

est fixée à l'appareil de polarisation suivant la direction du rayon lumineux transmis, et dont la convexité est telle, que ce rayon traverse le tube suivant son axe même, quand on l'a posé. Seulement, je dois avertir que, dans l'expérimentation, le vase de déversement et la tige du thermomètre ne sont pas disposés dans un même plan vertical, comme on les a représentés sur la figure pour les faire voir séparément; mais il sont écartés de la ligne visuelle RO, l'un à droite, l'autre à gauche de l'observateur, de manière que la ligne I*i*, qui contient les deux points d'insertion, soit horizontale, ce qui laisse passer librement les rayons lumineux par le centre des glaces terminales GG. Le zéro de l'appareil de polarisation a été préalablement réglé par une plaque à deux rotations, qui reste fixée dans le trajet du rayon lumineux pendant toute la durée de l'expérience; et en commençant ainsi l'opération, quand la température est notablement au-dessus du terme où l'on veut étudier spécialement ses effets, à 11 ou 12 degrés centésimaux par exemple, on reconnaît que la masse d'eau interposée n'imprime alors aucune déviation appréciable au plan de polarisation des rayons transmis. J'ai à peine besoin de dire que le zéro du thermomètre doit être déterminé par l'expérience, non pas avant, mais après qu'il a été courbé; et même, qu'en raison de sa forme insolite, cette détermination doit se faire longtemps après sa confection, ou mieux encore aussitôt après qu'on vient de s'en servir. C'est à quoi je me suis astreint.

» L'expérience, préparée avec toutes les précautions que je viens de décrire, a été commencée le 16 octobre de l'année dernière, la température de l'eau intérieure étant de 11°,5. Elle a été continuée jusqu'au 19 février de cette année-ci. Le tube plein d'eau a été fixé, ce premier jour, sur l'appareil de polarisation, contenu dans son petit cabinet noir, et on n'a plus dérangé ni l'un ni l'autre pendant tout ce temps. Ce cabinet lui-même est placé au midi, dans une petite chambre où personne n'entre, et dont la fenêtre est demeurée ouverte la nuit comme le jour. Je n'y entrais moi-même que pour observer l'état du thermomètre, et l'état de la lumière transmise attesté par la plaque à deux rotations; ce que je faisais chaque jour à des heures marquées, et aussi plusieurs fois dans un même jour, quand la température

---

plaques à rotations contraires, pour leur faire produire la teinte de passage; et ce premier est beaucoup plus sensible que tous les suivants. Pour plus de détails, voyez l'analyse de leurs propriétés optiques, dans le tome XXI des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, page 452, et dans mon Mémoire sur les propriétés rotatoires, observables dans le cristal de roche (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, tome XX, page 423, sect. VIII).

de l'eau approchait des termes critiques, où je voulais surtout saisir les effets de polarisation qu'elle aurait pu produire. Je rapporte à la fin de cette Note les détails numériques de toutes mes observations. Ici, je ne présenterai que les résultats.

» Les variations restreintes que la température ambiante a subies pendant tout cet hiver, affaiblies encore par les circonstances dans lesquelles j'opérais, ont fait que l'état thermométrique de la masse d'eau contenue dans mon tube, ne changeait qu'avec une extrême lenteur, et s'est particulièrement maintenue, pendant très-longtemps, dans les limites mêmes où j'avais le plus d'intérêt à la suivre. Par exemple, depuis le 23 novembre jusqu'au 1er février, la température de cette masse a oscillé entre + 6°,3 et — 2°,3. Dans ce cas d'abaissement extrême, qui a eu lieu le 23 janvier, une masse d'eau à peu près égale, que j'avais primitivement placée, comme témoin, sur la table de l'appareil, dans une éprouvette ouverte, avec un thermomètre intérieur, s'est toute prise soudainement, sous mes yeux, en une masse de glace solide, provoquée à ce changement par une légère friction. Mais, comme je prenais bien soin de ne pas imprimer le moindre mouvement à mon tube, ni à l'appareil qui le portait, l'eau s'y est maintenue liquide à ce terme même de — 2°,3, ce qui a réalisé une des conditions où je désirais le plus de la voir. Or, ni ce jour-là, ni à aucun des autres, où la température s'est tenue si souvent aux environs des deux termes critiques + 4° et 0°, la plaque à deux rotations n'a pas décelé la moindre trace d'action polarisante exercée sur la lumière transmise. D'après le long intervalle de temps durant lequel j'ai suivi ces effets, comme aussi d'après l'ensemble des précautions que j'avais prises pour les rendre sensibles, s'ils s'étaient produits, je crois être en droit de conclure, que l'eau distillée liquide, aux environs de son maximum de contraction, et vers son point de solidification, n'exerce aucune action appréciable sur la lumière polarisée.

» Je joins ici le journal des observations thermométriques, faites pendant toute la durée de mon expérience. J'y ai supprimé la colonne où je constatais, chaque fois, que l'action polarisante propre de la masse d'eau était nulle, parce que la constance de cette remarque m'a paru en rendre la répétition inutile.

MOIS.	QUANTIÈMES de jour.	HEURES.	TEMPÉRATURE centésimale de la masse d'eau.
Octobre 1849.	16	4 PM	+11°,5
	17	8¾ AM	+11,1
	18	9 AM	+13,3
	19	8½ AM	+14,5
	20	8 AM	+15,3
	21	10 AM	+16,1

Ces températures se maintenant trop élevées pour qu'il y eût de l'intérêt à les suivre, on a suspendu les observations journalières jusqu'à ce qu'elles se fussent abaissées.

MOIS.	QUANTIÈMES de jour.	HEURES.	TEMPÉRATURE centésimale de la masse d'eau.
Novembre 1849.	20	3 PM	+ 8,3
	21	1 PM	+ 8,3
	22	10 AM	+ 7,3
	23	9 AM	+ 6,3
	24	10 AM	+ 6,8
	27	8 AM	+ 5,3
		1 PM	+ 4,7
	28	9 AM	+ 4,3
		midi	+ 3,3
	29	8 AM	+ 2,8
		10 AM	+ 1,9
		2 PM	+ 2,1
	30	8½ AM	− 1,2
		10 AM	− 0,9
		11½ AM	− 0,5
Décembre 1849.	1	1 PM	+ 4,3
	2	10 AM	+ 4,9

La température continue d'être ascendante.

MOIS.	QUANTIÈMES de jour.	HEURES.	TEMPÉRATURE centésimale de la masse d'eau.
	5	10 AM	+ 8,3

La température est toujours ascendante.

MOIS.	QUANTIÈMES de jour.	HEURES.	TEMPÉRATURE centésimale de la masse d'eau.
	13	3 PM	+ 5,3
	14	11½ AM	+ 5,3

Température ascendante.

MOIS.	QUANTIÈMES de jour.	HEURES.	TEMPÉRATURE centésimale de la masse d'eau.
	22	midi	+ 5,5

MOIS.	QUANTIÈMES de jour.	HEURES.	TEMPÉRATURE centésimale de la masse d'eau.
Décembre 1849.	23	9 AM	+ 3°,4
		10½ AM	+ 3,3
		midi	+ 3,3
	24	9¼ AM	− 0,5
		1 PM	+ 1,0
	25	9 AM	+ 3,0
	26	9 AM	+ 1,7
	27	11½ AM	+ 4,8
	28	2 PM	+ 4,7
	29	8½ AM	+ 4,1
	30	10 AM	+ 3,3
	31	8½ AM	+ 2,1
Janvier 1850.	1	8¾ AM	+ 3,7
	2	11½ AM	+ 4,0
	3	10 AM	+ 1,2
		2½ PM	+ 1,5
	4	9¾ AM	+ 1,9
	5	9¼ AM	+ 4,1
	6	9¾ AM	+ 2,8
	7	10¼ AM	+ 3,8
	8	10 AM	+ 1,6
	9	10¼ AM	+ 0,6
	10	10 AM	− 0,2
	11	9 AM	− 1,1
		10 AM	− 1,3
	12	9 AM	− 0,1
		1½ PM	+ 0,1
	13	10½ AM	− 0,4
	14	10 AM	− 0,7
	15	10 AM	+ 0,3
	16	10¼ AM	+ 1,0
	17	10¼ AM	− 0,3
	18	10¼ AM	+ 1,3
	19	10 AM	+ 3,6
	20	10½ AM	+ 4,5
	21	10 AM	+ 1,7
	22	10 AM	− 1,2
		2½ PM	− 1,1
	23	10 AM	− 2,3
	24	10 AM	+ 0,9
	25	9 AM	− 0,1
	26	10½ AM	+ 6,7
	27	8 AM	+ 3,8
	28	10 AM	+ 1,3

MOIS.	QUANTIÈMES de jour.	HEURES.	TEMPÉRATURE centésimale de la masse d'eau.	MOIS.	QUANTIÈMES de jour.	HEURES.	TEMPÉRATURE centésimale de la masse d'eau.
Janvier 1850.	29	10 AM	+ 4°,4	Février 1850.	12	10½ AM	+ 7°,9
	30	10 AM	+ 5,9		13	9½ AM	+ 5,8
	31	9½ AM	+ 3,5		14	10½ AM	+ 4,3
Février 1850.	1	8½ AM	+ 7,1		15	10 AM	+ 8,5
	2	10 AM	+10,8		16	10 AM	+ 9,3
	3	8¾ AM	+ 9,3		17	10 AM	+ 6,9
	4	10 AM	+ 8,2		18	8½ AM	+ 8,3
	5	10 AM	+ 6,8		19	8½ AM	+ 6,3
	6	9 AM	+ 7,4				
	7	10 AM	+ 6,5				
	8	10 AM	+ 6,8				
	9	9¾ AM	+ 9,2				
	10	9¾ AM	+ 7,7				
	11	10 AM	+ 7,3				

La température ambiante paraissant s'être relevée définitivement, on a considéré comme inutile de prolonger plus longtemps les observations.

OPTIQUE. — *Nouvelle lunette rendue réciproque, et avantages de son application aux instruments d'astronomie; par* M. BENJAMIN VALZ.

« Les grandes lunettes méridiennes sont assujetties à des retournements si pénibles et si délicats, quoique opérés à l'aide de la manœuvre d'une machine appropriée à ce genre d'opération, qu'on en est venu à ne plus y avoir recours qu'à de longs intervalles, et que l'on commence même à les abandonner entièrement. Ainsi, à Greenwich, le retournement n'avait plus lieu que cinq à six fois par an, et la nouvelle lunette méridienne, de 12 pieds de longueur, ne devra plus se retourner du tout. A Bonn et à Genève, l'opération est exécutée quatre fois par an seulement. Cependant, les variations de température pouvant occasionner quelques altérations dans ces instruments par des différences de dilatations sur plusieurs pièces et sur le mode d'ajustage du corps de la lunette sur l'axe de rotation, il paraîtrait convenable de pouvoir opérer le retournement aussi souvent que l'application même du niveau. D'un autre côté, les infidélités de ce dernier, occasionnées par la différence de température des deux extrémités de la bulle d'air que peut produire la simple approche de l'observateur, doivent faire désirer de parvenir à éliminer ces deux causes d'inexactitude. Nous avons pensé qu'on pourrait y suppléer avec assez de facilité à l'aide d'une disposition particulière de lunette que nous avons appelée *réciproque,* parce qu'on

peut s'en servir avec égal avantage par chacun des deux bouts. Voici sa construction : Aux extrémités d'un tube sont placés deux objectifs, à peu près d'égal foyer, distants entre eux d'un peu moins que le plus court foyer. Des fils mobiles à l'aide d'une vis sont placés au devant et auprès des objectifs au foyer combiné de ceux-ci et de petits oculaires montés fort simplement pour intercepter le moins de lumière possible. Ils pourraient même s'enlever si ce n'était assez inutile, car avec 40 lignes d'ouverture aux objectifs, des oculaires de 4 lignes de diamètre n'intercepteraient que $\frac{1}{100}$ de la lumière transmise. Pour obtenir la coïncidence des deux axes optiques, on pourrait se servir de mires au nord et au sud, graduées horizontalement; ou, plus commodément, de deux collimateurs opposés, en réglant les fils sur les mêmes points avant et après, un demi-tour de la lunette sur l'un et l'autre axe optique. Cette rectification obtenue, on adapterait l'appareil à la lunette méridienne en faisant coïncider les fils sur le même point de mire, et un demi-tour de l'axe de rotation démontrerait la perpendicularité des axes optiques et de rotation, par la nouvelle coïncidence sur le même point de la lunette réciproque, sinon on ramènerait à moitié de la différence. Il est assez évident que cette vérification s'appliquerait avec la même facilité aux cercles muraux, ce qu'on n'avait pas encore obtenu; mais il serait à désirer de pouvoir procurer à ces derniers instruments autant d'exactitude dans les observations des passages qu'avec les lunettes méridiennes mêmes. On pourra y parvenir par le moyen qui servira à éviter dans celles-ci l'emploi parfois défectueux des niveaux à bulle d'air. Pour cela, on adaptera la lunette réciproque à un collimateur flottant, et l'on pourra, par retournement, obtenir une ligne de vision rigoureusement horizontale. Ensuite, en transformant l'axe creux de la lunette méridienne en véritable lunette avec réticule, il deviendra facile de faire coïncider d'abord l'axe optique avec l'axe de rotation, indépendamment de toute inégalité dans les tourillons, par une demi-révolution de ce dernier axe sur lui-même, et ensuite d'établir directement son niveau rigoureux, sans déplacement, avec le collimateur flottant à lunette réciproque horizontale. On remarquera qu'en éclairant les fils du collimateur, on pourra diminuer l'ouverture de l'objectif de l'axe de rotation et le diamètre des tourillons, en conservant la même force d'amplification. Ce procédé pouvant s'appliquer avec la même facilité à l'axe supposé de même longueur du cercle mural, on pourra employer ce dernier avec le même avantage que la lunette méridienne même, et répéter ainsi les vérifications plus facilement, plus rapidement, et aussi souvent qu'on pourra le désirer.

» La fréquence des rectifications est d'autant plus importante, qu'on a reconnu, dans ces derniers temps, des mouvements particuliers qu'on n'avait pas encore soupçonnés; ainsi le bâtiment de l'observatoire d'Armagh éprouve non-seulement un soulèvement en été et une dépression en hiver, mais encore un changement en azimut. L'instrument des passages de l'observatoire du collége de la Trinité à Dublin est plus élevé en été qu'en hiver, tandis que c'est le contraire pour celui de l'observatoire de Marckree. Sans doute que de pareilles irrégularités pourront se manifester aussi dans bien d'autres observatoires lorsqu'on s'appliquera à les rechercher; et si, comme on l'a attribué avec raison, elles sont dues à des mouvements d'expansion et de contraction dans la croûte terrestre, par suite des variations de température, elles devront encore se manifester, quoique deux ou trois fois moindres, pendant la période diurne, ce qui rendra nécessaires des vérifications fréquentes dans la position des instruments d'astronomie, qui seront bien favorisées par la facilité et la promptitude de celles indiquées ci-dessus. A ce sujet, je signalerai une cause d'inexactitude dans la lunette méridienne, qu'on n'a pas encore remarquée. Il n'a été question, jusqu'à présent, que de la déviation zénithale ou du fil à plomb, qui a lieu dans le sens du méridien, parce qu'elle était la plus facile à reconnaître; mais il est bien évident qu'elle peut aussi bien avoir lieu dans un azimut quelconque; et si elle se trouvait dans le premier vertical, son importance serait doublée sur les passages méridiens à 60 degrés de latitude dans les observatoires les plus septentrionaux.

» Indépendamment de son application aux lunettes méridiennes, aux cercles muraux et aux collimateurs flottants, la lunette réciproque pourra encore être employée fort utilement à bien d'autres usages ou instruments. Ainsi par réflexion sur une surface liquide, ou, sans avoir recours à celle-ci pour éviter la perte de lumière, à l'aide d'un collimateur flottant vertical, auquel on ferait faire une demi-révolution autour de la verticale, elle pourrait être mise rigoureusement verticale, et devenir ainsi une assez bonne lunette zénithale; appliquée aux niveaux à lunettes, elle dispenserait des retournements, et ferait disparaître assez simplement toute influence produite par l'inégalité des tourillons, soit dans les constructions ordinaires, soit dans une nouvelle disposition que j'avais déjà fait exécuter, il y a au moins vingt ans, en forme de lunette méridienne dont l'axe de rotation était rendu vertical à l'aide du niveau: mais dans ce cas-ci, la lunette réciproque dispensant du retournement, ce serait plutôt analogue au cercle mural dont l'axe deviendrait vertical. La lunette réciproque pourrait aussi servir à déterminer l'erreur d'excentricité dans les divisions des cercles, et à l'éviter dans leur tracé. Enfin

elle pourrait être employée à prolonger directement, avec plus d'exactitude qu'on n'a pu le faire jusqu'à présent avec des cercles, les méridiennes et leurs perpendiculaires, leur plus grande force amplificative permettant de déterminer, à des fractions de seconde près, à l'aide du micromètre, de faibles déviations des signaux établis sur la ligne même à prolonger. Sans doute que de nouvelles applications avantageuses pourront encore se manifester, selon les circonstances qui viendront à se présenter.

» On pourrait obtenir un appareil différent du même genre; mais il aurait une longueur double, et nécessiterait une lunette supplémentaire comme voici. Les fils devraient alors être placés vers le milieu du tube, qui aurait pour longueur la somme des foyers des objectifs placés encore aux deux extrémités, et ce serait à travers une lunette interposée que l'observateur pourrait régler les fils de la manière suivante : Après avoir dirigé la lunette sur un point de mire, qu'on ferait coïncider avec les fils, l'appareil serait disposé au devant de la lunette, de façon à ne pas altérer la coïncidence, et alors les fils de l'appareil seraient ramenés à cette même coïncidence. Enfin un troisième appareil pourrait dispenser entièrement de tout emploi des mires ou collimateurs de vérification, et se régler dans la position même qu'il devrait occuper, mais il aurait encore une plus grande longueur. L'objectif, inversement aux précédents, serait placé au milieu du tube, et les fils à ses deux extrémités, à des distances de l'objectif doubles de son foyer. Un oculaire qui pourrait s'enlever, et qui les aurait à son foyer, permettrait de régler la coïncidence d'image des fils de l'avant sur ceux de l'arrière, et un objectif indépendant serait placé en avant des premiers fils à la distance de son foyer; mais, outre l'inconvénient d'une plus grande longueur, il y aurait encore celui plus grave de réduire à moitié l'ouverture utile de l'objectif supplémentaire placé en avant, ce qui obligerait à réduire d'autant le grossissement. Heureusement qu'il est facile de remédier à la fois à ces deux difficultés d'une manière fort simple, car il suffira de placer deux objectifs égaux accolés au milieu du tube, dont la longueur sera ainsi réduite à moitié, et toute l'ouverture de l'objectif supplémentaire rendue utile. Les détails d'application seront faciles à imaginer et à varier; ainsi, dans le dernier appareil employé comme lunette zénithale, il faudra que l'objectif supplémentaire soit près de la surface réfléchissante ou du collimateur, et l'oculaire dans le haut, lorsqu'on voudra établir la verticalité, et l'inverse lorsqu'on observera dans le ciel. Les mêmes oculaires et objectifs pourraient servir dans les deux cas en les changeant de place, sinon ils pourraient être en double et en position fixe, de manière à permettre à la tête de l'observateur de s'interposer

auprès des fils ; mais, dans la seconde combinaison, la lunette indépendante ne pourrait rester à la même place, comme pour la rectification de la lunette méridienne, et devrait changer alternativement de place, selon qu'on regarderait par en haut ou par en bas. Espérons que les nouveaux appareils proposés ci-dessus pourront ouvrir une nouvelle voie à l'amélioration des instruments et des observations astronomiques. »

M. **Valz** adresse le tableau des observations météorologiques faites à Marseille pendant l'année 1849. Dans la Lettre qui accompagne cet envoi, l'auteur présente quelques idées sur la possibilité d'obtenir l'*achromatisme* dans les lunettes par la *combinaison d'un oculaire et d'un objectif faits, l'un en crown-glass, et l'autre en flint-glass*.

ZOOLOGIE. — *Nouvelles espèces ornithologiques; par* M. **Charles-Lucien Bonaparte.**

ORDRE 2. — Accipitres (1).

« Après avoir mis en tête de la classe les Perroquets, deux partis s'offrent à ceux qui ont profondément médité sur la classe des Oiseaux. Il ne peut plus être question d'*échelle* ou de *réseau;* une superficie plane n'est guère meilleure qu'une série linéaire, les *trois dimensions* suffisant à peine pour représenter les rapports qui se répètent en se croisant et se compliquant d'une famille à l'autre. Le premier de ces partis, celui que j'ai adopté dans mon *Conspectus,* est de faire suivre les Perroquets par les *Rapaces,* que les *Caprimulgidés* relient, dans cette hypothèse, si admirablement à l'ordre des Passereaux par les *Strigidés;* mais il a le grand inconvénient de laisser un hiatus (tout un abîme) entre la dernière famille des *Passeres* et les *Colombes*. L'autre parti, qui aurait bien ses avantages, consisterait à rattacher l'ordre des *Passereaux,* comme second de la classe, aux *Perroquets,* par ses familles également zygodactyles, et qui même, par les couleurs, se rapprochent de ces préhenseurs au brillant plumage. Dans ce cas, il ne serait pas impossible d'établir une meilleure série continue; car les

(1) Pour le premier ordre, *voyez* plus haut, page 131. Dans une note de ce premier travail, la remarquable espèce de Paradisier que j'ai fait connaître, a été comparée, à tort, par suite d'un *lapsus calami,* au *Superbe;* c'est du *Magnifique* qu'elle se rapproche; c'est donc *Diphyllodes* (et non *Lophorina*) *respublica*. Sa caractéristique subsiste d'ailleurs telle que nous l'avons donnée.

Accipitres, ne formant plus que le quatrième ordre, se rattacheraient au troisième, *Columbæ,* par les *Dodos,* et passeraient admirablement aux Gallinacés par le moyen des Cathartes, qui, on ne peut le nier, ont plusieurs traits d'organisation communs avec les pulvérateurs.

» Quoi qu'il en soit, je répartis en six grandes familles les quatre-vingts genres et les trois cent quatre-vingt-dix espèces d'Oiseaux de proie que je connais; je me suis décidé, en effet, à accorder le rang de familles, non-seulement au *Secrétaire,* ballotté des Gralles aux Rapaces, mais même aux *Gypaètes,* et surtout au *Gypohierax* aux pieds d'Aigle, que l'on ne pouvait pas laisser avec les Vautours. Il est certain que ces trois familles nouvelles n'ont pas l'importance des trois autres familles normales des Vulturidés, des Falconidés et des Strigidés; mais si ce sont (surtout quant au nombre des espèces) *moins que* des familles, il est certain que ce sont *plus que* des sous-familles. Et, quand on ne veut pas admettre de genres anormaux *à la suite,* ou recourir à d'autres subterfuges semblables, il est impossible de ne pas en constituer des familles d'un rang égal aux autres.

1. Vulturidæ.

» Répartis en deux sous-familles géographiques et parfaitement caractérisées, les Catarthiens d'Amérique offrent trois genres: *Sarcoramphus,* Dumér., *Gryphus,* Is. Geoff., ne comprenant, l'un que le Roi des Vautours, et l'autre que le Condor; et *Cathartes,* avec cinq espèces, toutes jusqu'à présent confondues. La géographie, flambeau presque aussi indispensable au zoologiste que l'anatomie elle-même, a été mon guide principal. Depuis longtemps j'avais vu dans les Musées (et notamment dans celui de Florence), des Cathartes rapportés à l'Aura ou à l'Iota, sans en saisir les différences. Ce n'est que sur la nature vivante, dans le Jardin zoologique d'Amsterdam, que j'ai vu se dissiper presque entièrement tous les nuages qui obscurcissaient cette question. Laissant de côté le grand *Cath. californianus,* qui est presque un *Sarcoramphus,* il semble bien avéré que l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud ont chacune deux Cathartes, l'un à queue longue et étagée, l'autre à queue courte et carrée, caractères qui vont de pair avec la tête rougeâtre ou noirâtre, à dénudation oblique ou droite. La vérification la plus scrupuleuse des synonymes et de leurs dates m'a fait adopter le nom de *Cathartes atratus* pour la grande espèce à queue étagée de l'Amérique septentrionale, que j'avais moi-même appelée *Iota,* la croyant à tort le *V. iota* de Molina; celui-ci, *Cath. iota,* se distingue par sa plus petite taille, sa tête rouge comme dans l'Aura (et non noire), à peau toujours très-

rugueuse. On ne saurait refuser le nom de *Cath. aura* à la grande espèce à tête noire et queue courte et tronquée des États-Unis, quoique ce soit surtout sur la figure de Catesby que notre grand maître a établi son *Vultur aura.* Enfin, j'applique le nom de *Brasiliensis* à la petite espèce à queue courte de l'Amérique méridionale, évidemment représentée dans la mauvaise planche enluminée de Buffon. D'autres ornithologistes pourront ne voir dans les deux petits Cathartes de l'Amérique du Sud que deux races climatologiques des deux espèces si tranchées de l'Amérique du Nord; mais, alors, pour être conséquent, il faudra poursuivre ces races, si difficiles à séparer des bonnes espèces, dans toutes les classes, et, par exemple, ne pas admettre les différents Moineaux d'Europe (1).

» La sous-famille des Vulturiens se compose aussi de trois genres. Le premier, *Gyps,* Savig., auquel, non sans quelque raison, on a voulu réserver le nom de *Vultur,* contient six espèces ou races, que le seul Schlegel, sans leur accorder le rang que nous leur donnons, ait jusqu'à présent distinguées. Ce n'eût été que demi-mal de les confondre, si on ne les avait retournées de toutes les manières pour faire des espèces nominales des jeunes et des vieux; la confusion a été poussée dans les livres et les Musées jusqu'aux dernières limites. Les six races qui ne pourront désormais échapper à l'œil exercé de l'ornithologiste, sont: 1° *Gyps fulvus,* de l'Europe orientale, commun en Dalmatie, et s'égarant parfois en Allemagne et en Italie, le seul qui prenne des teintes d'un véritable *fauve* foncé; 2° *G. occidentalis,* de Sardaigne et des Pyrénées, qui se reconnaît à sa couleur cendrée-isabelle; 3° *G. vulgaris,* que nous nommons ainsi depuis 1842, parce que ce doit être d'après lui que Savigny a établi son genre *Gyps,* et qu'il a ainsi dénommé; son bec jaune et les grandes taches noires de ses ailes le

---

(1) De toutes les erreurs sur ces Oiseaux, une très-grave semble celle commise récemment par M. G.-R. Gray dans les *addenda et corrigenda* de son inappréciable ouvrage; erreur d'autant plus nécessaire à rectifier, que le *Genera of birds* doit servir de base à tous les travaux ornithologiques qui suivront cette laborieuse compilation, exécutée avec autant de zèle que de science. Le prince de Neuwied et M. Cassins, à plusieurs années de distance, se sont aperçus, chacun en étudiant la nature, que l'*Aura* de l'Amérique du Nord diffère de celui de l'Amérique du Sud. Mais le premier, réservant le nom de *C. aura* à l'espèce méridionale, a fait une espèce nouvelle de l'Aura de Wilson (et, suivant moi, de Linné), qu'il appelle *Cath. septentrionalis.* Le second, au contraire, réservant le nom de *C. aura* à l'espèce de Catesby, ou *Septentrionalis* du prince de Neuwied, a considéré comme nouveau mon *Cath. brasiliensis,* en lui donnant le nom de *C. burrovianus.* Or M. Gray crée une espèce par la réunion de ces deux éléments opposés.

font reconnaître de suite: il vit dans le nord de l'Afrique et dans la partie orientale de ce continent; 4° *G. Kolbi* ou le véritable Chasse-fiente, de l'Afrique méridionale, à bec noir, à plumage pâle, peu ou point tacheté: il faudrait un volume pour dire combien on a abusé de ce nom, tour à tour appliqué aux différents Vautours; 5° *G. indicus*, de l'Asie méridionale, semblable au Vautour des Pyrénées, tout aussi grand, mais à couleurs plus vives et plus décidées; 6° *G. bengalensis*, de l'Asie méridionale aussi; espèce beaucoup plus tranchée par sa petite taille et son plumage noirâtre, blanc sur le dos, ce qui l'a fait appeler *Leuconote*.

» Le genre VULTUR, dans le sens le plus restreint, c'est-à-dire réservé aux soi-disant *Autours-Aigles* ou *Ægypius* de Savigny, se compose de cinq espèces, dont une seule se trouve en Europe, quoiqu'on ait écrit sur l'apparition prétendue de l'*Auricularis* même en France. C'est le Vautour noir, arrian, ou cendré, auquel il faut restituer le nom linnéen de *Vultur monachus*. Les quatre autres sont *V. occipitalis*, Burchell, de l'Afrique méridionale et orientale, le *V. calvus*, Scopoli, de l'Asie méridionale, et les *Vultur auricularis*, Dandin, et *V. nubicus*, Smith, qui ne sont, à proprement parler, que deux races ou espèces géographiques, dont la première habite le Cap, et la seconde la Nubie et l'Abyssinie. Je ne puis m'empêcher de remarquer que M. Gray, qui n'admet pas de différence spécifique entre ces deux Vautours, devrait cependant, pour être conséquent, les placer chacun dans un genre; car celui de Nubie n'offre pas le pli cutané qui caractérise les *Otogyps*. J'ai vérifié avec M. Schlegel, que l'individu figuré par Temminck, comme type de son *Vultur imperialis*, appartient au *V. nubicus* (adulte), et non pas, comme on le croit généralement, au *V. monachus*.

» Le genre *Neophron*, ou *Percnopterus*, Cuvier, ne se compose que de deux espèces trop bien connues pour que nous nous y arrêtions: l'une blanche, sans collier, et à bec plus fort, d'Europe (*N. percnopterus*); l'autre noire, à demi-collier, à bec plus effilé, de l'Afrique occidentale et méridionale (*V. pileatus*).

» La famille des GYPAETIDÆ ne contient qu'une sous-famille, et qu'un genre. Malgré l'opinion généralement reçue, il nous est impossible de ne pas y reconnaître trois espèces ou races bien tranchées.

» 1. La grande, à tarses emplumés, à plumage terne, qui se retrouve, parfaitement identique, sur les Alpes suisses, au Caucase, et jusque dans l'île Malaga.

» 2. La petite, à couleurs beaucoup plus vives, à tarses emplumés, qui vit

en Sardaigne et sur les Pyrénées. M. Schlegel, qui l'a distinguée le premier, du moins d'une manière certaine, l'a nommée *G. occidentalis*.

» 3. La race, encore plus distincte, de l'Afrique méridionale, à tarses nus dans leur partie inférieure. Les *Gypaëtes* de l'Afrique orientale, quoique figurés par Ruppel, et ceux de la Barbarie n'ont pas encore été assez étudiés pour que l'on puisse décider à quelle race ils appartiennent. L'excellent nom de *G. nudipes*, Brehm, doit avoir, sous tous les rapports, la préférence sur celui de *meridionalis*, Keys. et Bl., donné longtemps après.

» A ces trois races ou espèces, il faudra peut-être en ajouter même une quatrième, *Gypaetes altaicus*, Gebler, si tous les individus offrent, dans l'Altai, des teintes aussi pâles que le seul individu qu'il nous a été donné d'examiner. Le fait serait d'autant plus singulier, que l'oiseau de l'Himalaya, qui, comme nous venons de le voir, ne diffère pas de celui du centre de l'Europe, ne serait pas le même que celui de l'Altai!

» La famille des GYPOHIERACIDÆ ne se compose également que d'un seul genre et d'une seule espèce africaine, le *Racama* ou *Gypohierax angolensis*, qui, par sa couleur, mais par elle seulement, ressemble à notre Percnoptère.

» Celle des Serpentaires, GYPOGERANIDÆ, également et exclusivement africaine, ne nous offre qu'une seule espèce, les trois établies par les Anglais ne l'ayant été que d'une manière éphémère, et sur des renseignements que l'on a reconnus pour controuvés, même en ce qui avait trait à leur provenance géographique.

» Nous ne pouvons comprendre que des naturalistes éclairés s'obstinent à subordonner ce type, véritablement anormal, à la sous-famille des Busards, avec lesquels l'ont originairement fait ranger les rêves ingénieux des *philosophes quinaires*. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède par la voie du scrutin à la nomination d'une Commission de neuf membres, qui aura à examiner les pièces admises au concours pour les *prix de Médecine et de Chirurgie*.

MM. Roux, Rayer, Lallemand, Serres, Velpeau, Magendie, Andral, Flourens réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

NAVIGATION AÉRIENNE. — *Sur un projet de circumnavigation par la voie de l'air.* (Note de M. **Dupuis Delcourt.**)

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le **Ministre de l'Instruction publique**, conformément à la décision annoncée par une Lettre précédente, relativement aux *conditions qu'auraient désormais à remplir les personnes qui souhaiteraient être chargées d'une mission scientifique* (séance du 11 février 1850), invite l'Académie à se prononcer sur l'utilité que pourrait avoir un voyage médical fait aux établissements d'eaux minérales et aux établissements hydrothérapiques de l'Allemagne; une demande, à cet effet, ayant été adressée à son département par M. le docteur *Gouraud,* M. le Ministre adresse à l'Académie le Mémoire de ce médecin.

Le Mémoire de M. Gouraud, auquel sera jointe la Lettre de M. le Ministre, est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Magendie et Pouillet.

M. **Legal** soumet au jugement de l'Académie une Note sur un cas de *morve aiguë,* observé chez un voiturier qui avait eu à soigner un cheval morveux. Cette circonstance ne fut connue que fort tard et lorsque la maladie avait déjà un caractère trop marqué pour être méconnue. Il y avait déjà huit jours que l'animal morveux était abattu lorsque son maître ressentit les premières atteintes du mal.

(Commissaires, MM. Payen, Rayer.)

MÉDECINE. — *Nouvelle Méthode de traitement des inflammations qui se développent à la surface du corps; par* M. **Robert Latour.**

(Commissaires, MM. Roux, Andral, Velpeau.)

L'auteur avait été conduit, par des recherches antérieures, à penser qu'on ferait avorter, presque à coup sûr, la plupart des inflammations des téguments si l'on parvenait à maintenir, à une basse température, la partie affectée,

sans s'exposer en même temps à provoquer une réaction générale; or les expériences de M. Fourcault sur les effets produits chez les animaux par l'application d'un enduit imperméable sur toute la surface cutanée semblaient, d'une part, indiquer le moyen cherché, et, de l'autre, rendre compte des succès obtenus dans le traitement des érysipèles par l'emploi de topiques qui ne devaient guère avoir d'autre action que d'interdire plus ou moins complétement l'accès de l'air sur la partie malade. Tout se réduisait donc à étendre ce mode de traitement et à le rendre plus efficace en faisant choix d'un enduit qui joignît, à l'imperméabilité, quelques autres conditions faciles à déterminer. C'est à rendre compte des essais entrepris dans cette direction qu'est consacré le Mémoire de M. Robert Latour.

M. **Liegey** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre: *Du délire et de l'hypochondrie fébriles.*

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau.)

A ce Mémoire est jointe une Note sur une question que l'auteur, mal informé, croit avoir été débattue devant l'Académie, la possibilité d'un empoisonnement par le sulfate de quinine administré à haute dose. Le travail auquel M. Liegey fait allusion n'ayant point été soumis au jugement de l'Académie, la réponse qu'il y fait ne peut trouver place dans le *Compte rendu.*

M. **Duchesne** adresse, pour le concours de Médecine et de Chirurgie, un travail ayant pour titre: *Histoire statistique du choléra-morbus dans le* 11e *arrondissement.*

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Cavaillon** présente les résultats de ses recherches concernant l'*épuration du gaz d'éclairage.*

(Renvoi à la future Commission des arts insalubres.)

M. **Arnaud** adresse d'Angers des Tables destinées à abréger les opérations de division et de multiplication.

(Commissaires, MM. Binet, Largeteau.)

M. **Milch**, ingénieur allemand, exprime le désir de soumettre au jugement de l'Académie un procédé qu'il a imaginé pour pratiquer, avec promp-

titude et économie, des *forages* dans les *roches granitiques*. Trouvant quelque difficulté à rendre convenablement ses idées en français, il souhaiterait pouvoir être mis en rapport avec un Membre de l'Académie auquel il exposerait en allemand les détails de son procédé.

M. Élie de Beaumont sera invité à s'entendre à cet égard avec M. Milch.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique invite l'Académie à hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été envoyé un Mémoire de M. *Boissy*, Mémoire ayant pour titre : *Solution du problème de l'aérostation*. M. le Ministre signale la position exceptionnelle de l'auteur, ancien garde mobile et aujourd'hui soldat dans la ligne, comme digne d'un intérêt particulier.

M. Moreau de Jonnès, dont le travail sur la *statistique agricole de la France* a obtenu une médaille au concours de Statistique pour l'année 1848, adresse ses remercîments à l'Académie.

PHYSIQUE. — *Expériences à l'appui des résultats déjà obtenus par M. Boutigny sur la possibilité de plonger impunément les mains dans du métal en fusion.* (Extrait d'une Note de M. Gome, professeur de physique à Laval.)

« Lorsque les expériences de M. Boutigny sur la fonte en fusion furent connues, je voulus les répéter, d'abord avec un bain de plomb fondu. J'ai plongé la main sèche dans le métal en fusion, puis j'ai répété la même manœuvre après l'avoir humectée d'eau. Dans le dernier cas, on peut en quelque sorte brasser le métal liquide avec la main. Il faut seulement avoir la précaution d'écumer le bain et d'enlever les scories qui pourraient s'attacher à la peau. J'ai essayé ensuite l'alcool et l'éther. Alors, pendant l'immersion dans le bain, le liquide qui recouvre les parties non immergées peut s'enflammer par le rayonnement intense du métal; mais la combustion s'arrête bientôt d'elle-même : d'ailleurs il suffit de souffler sur la flamme pour l'éteindre. J'ai trouvé, comme M. Boutigny, que la sensation de chaleur diminuait avec la volatilité du liquide; elle était moins forte avec l'alcool qu'avec l'eau. Avec l'alcool, et surtout avec l'éther, on éprouve à peine une sensation de chaleur.

» J'ai voulu soumettre à une épreuve qui me semble assez décisive l'explication de ces phénomènes donnée par M. Boutigny. En effet, si sa

manière de voir est vraie, en se servant d'*acide sulfureux liquéfié* pour mouiller la main, on doit éprouver une sensation de froid au milieu du plomb fondu; puisque l'acide sulfureux, à l'état sphéroïdal, est à la température de 10 degrés au-dessous de zéro. L'expérience s'est trouvée d'accord avec mes prévisions. J'avais à ma disposition une certaine quantité d'acide sulfureux que j'avais liquéfié dans un autre but. J'en ai sacrifié une partie, et j'ai éprouvé avec ce liquide une sensation de froid très-prononcée au milieu du métal en fusion. Dans la crainte de me laisser aller à une idée préconçue et de me faire illusion, j'ai voulu faire répéter l'expérience à d'autres personnes : toutes se sont accordées avec moi sur ce point...

» J'ai voulu expérimenter ensuite sur la fonte en fusion. Je me suis adressé à M. Covlet, fondeur à Laval; je lui ai demandé d'abord s'il avait été témoin de faits analogues à ceux que mentionne M. Boutigny. Mais ni lui ni ses ouvriers n'avaient rien vu de semblable. Seulement des globules de fonte avaient été quelquefois projetés sur ses mains, et une fois, par mégarde, il avait trempé les doigts dans la fonte sans éprouver aucun mal; mais, selon lui, c'était un heureux accident... Je répétai devant lui les expériences sur la caléfaction, ainsi que la formation de la glace dans un creuset rougi au feu, et sur lequel on projette de l'acide sulfureux et de l'eau. Nous reprîmes les premiers essais sur le plomb fondu et porté au rouge dans un feu de forge. On convint ensuite d'expérimenter sur la fonte, ce qui eut lieu quelques jours plus tard.

» Je plongeai d'abord dans la fonte qu'on venait de couler dans les moules une tige de bois mouillée, et je la retirai à peu près aussi humide qu'avant l'immersion; l'eau ne s'était pas vaporisée d'une manière sensible. Quand on touche la fonte avec un morceau de bois sec, comme le font les fondeurs pour enlever les scories, le bois prend feu immédiatement.... Ensuite, M. Covlet ayant pris l'initiative, nous avons coupé les jets de fonte avec les doigts, nous avons plongé les mains dans les moules et dans les creusets remplis de la fonte qui venait de couler d'un wilkinson, et dont le rayonnement était insupportable, même à une assez grande distance. Nous avons varié les expériences pendant plus de deux heures. Madame Covlet, qui y assistait, permit à sa fille, enfant de huit à dix ans, de mettre la main dans un creuset plein de fonte incandescente. Cet essai fut fait impunément.

» Nous avons expérimenté sur la fonte avec les mains sèches, puis en les mouillant avec de l'eau, avec de l'alcool et avec de l'éther. Nous avons ensuite essayé l'acide sulfureux liquide. Les résultats ont été les mêmes qu'avec le

plomb, et dans la fonte chacun de nous a encore éprouvé une sensation de froid en se servant d'acide sulfureux. »

CHIRURGIE. — *Obturateur des plaies de la vessie destiné à prévenir les infiltrations urinaires qui surviennent quelquefois à la suite de l'opération de la taille.* (Extrait d'une Lettre de M. **Heurteloup.**)

« Après l'opération de la taille, surtout la taille par le haut appareil, les urines sortent par la plaie faite à la vessie, s'épanchent dans les tissus, et causent trop souvent la mort des malades. Il serait important de pouvoir fermer cette ouverture immédiatement après qu'elle a été faite.

» J'ai pensé que l'on pourrait arriver à ce précieux résultat, en introduisant, par l'ouverture faite à l'organe, le petit appareil de caoutchouc, que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie. C'est un tube à l'extrémité duquel on peut développer, par l'insufflation, un petit ballon qui, tiré de dedans en dehors, avec modération, doit fermer l'ouverture. »

MÉCANIQUE. — *Réclamation de priorité.* (Lettre de M. **Rieussec**, horloger.)

« M. Breguet vient de vous adresser une lettre qui a obtenu l'insigne faveur d'une insertion entière dans les *Comptes rendus*. La haute impartialité du corps savant que vous présidez me laisse espérer que ma réponse jouira du même privilége.

» Je soutiens et offre de prouver, soit par pièces d'horlogerie, soit par titres et même par témoins, devant le tribunal scientifique ou judiciaire qu'il conviendra à M. Breguet de choisir, que je suis le seul véritable inventeur de l'instrument de précision nommé par moi *chronographe*, et appelé par mes imitateurs *chronomètre à détente ou à pointage*. Par purs égards pour feu M. Breguet, mon confrère en horlogerie, qui, bien loin de méconnaître mes droits, provoquait à l'Académie, en commun avec M. de Prony, des éloges pour mon œuvre, j'ai laissé écouler le temps légal pendant lequel je pouvais, par une poursuite en contrefaçon, faire trancher par la justice la question de priorité. Aujourd'hui que mes brevets sont tombés dans le domaine public, M. Breguet fils croit-il pouvoir plus facilement revendiquer pour son grand-père l'honneur de mon invention, en invoquant le Rapport, par lui tronqué, du jury de 1823?

» Je sais, Monsieur le Président, qu'il n'entre pas habituellement dans les usages de l'Académie de se prononcer sur les questions de priorité; cepen-

dant comme, avec l'opinion publique, elle est le seul tribunal qui me reste, je prends la très-respectueuse liberté de déposer sur son bureau mes pièces d'horlogerie, les divers Rapports dont ont été honorées lesdites pièces, les titres et documents propres à éclairer la question si importante pour mon honneur, et je supplie l'Académie de renvoyer le tout à la section de mécanique; je suis d'avance certain d'obtenir ainsi une seconde fois l'éclatante justice qui m'a été rendue par le Comité des arts mécaniques de la Société d'encouragement.

» J'attends, Monsieur le Président, avec une pleine confiance cet acte de haute justice de la part de l'Académie, et j'espère ainsi en finir une bonne fois avec les prétentions de M. Breguet fils, inqualifiables quand il résulte de l'examen des pièces que je dépose sur le bureau, que M. Lassieur, commensal de son grand-père, prenait, le 6 mars 1823, un brevet d'importation et de perfectionnement de dix ans pour le *chronomètre-compteur* de l'Anglais Fatton, alors que cet horloger étranger avait déjà reconnu, par un acte notarié à Londres, le 1er décembre 1821, que l'invention pour laquelle il prenait lui-même patente en Angleterre était celle de M. Rieussec, c'est-à-dire la mienne propre.

» Je demande très-humblement pardon à l'Académie de la fatiguer de ce débat; mais si la piété filiale de M. Breguet l'engage à attribuer à son grand-père une œuvre à laquelle celui-ci n'a jamais, de son vivant, prétendu nominativement, il me sera bien permis, pour le soin de ma propre réputation, de rétablir et maintenir la vérité. »

Note du Secrétaire.

Après avoir analysé la Lettre précédente, M. Arago s'est exprimé à peu près en ces termes : Lorsque tout à l'heure j'ai pris connaissance du document qui précède, j'ai prévenu son auteur, M. Rieussec, que, loin d'appuyer la demande qu'il adresse à l'Académie, je ferais remarquer que sa Lettre ne renferme pas l'ombre d'un fait précis à l'appui d'une réclamation de priorité. M. Rieussec parle d'une citation tronquée. Il est vrai que M. Breguet n'a pas transcrit en totalité l'article du Rapport du Jury de l'Exposition de 1823, relatif au chronographe de M. Rieussec, ce qui est suffisamment indiqué par l'*etc.* qui termine les mots qu'il rapporte; mais le but et même la construction de cet instrument étaient nettement indiqués auparavant. Serait-il vrai que M. Rieussec eût ignoré que MM. Lassieur et Fatton, dont il parle, étaient les neveux de notre ancien confrère? Mais, laissant de côté tous ces détails, la question peut se réduire à ces termes.

Dans le Rapport du Jury de l'Exposition de 1823, il est fait mention de deux instruments d'horlogerie à pointage : l'un, présenté par M. Rieussec, à cadran rotatif; l'autre, à aiguilles mobiles, portant l'écritoire à son extrémité, construit dans les ateliers de M. Breguet; ces deux instruments, comme le dit le Rapport, sont identiques quant au but, tandis qu'il n'y a réellement que fort peu de ressemblance entre les moyens dont les deux artistes ont fait usage.

M. Rieussec, à qui le Jury accorda une médaille de bronze, ne fit entendre alors aucune réclamation contre M. Breguet qui venait de mourir. Chose singulière, ce fut quatorze ans après, en 1837, lorsque le brevet de M. Lassieur fut tombé dans le domaine public, que M. Rieussec prit un brevet pour un chronomètre à aiguilles mobiles, portant l'encrier à son extrémité, semblable à celui qui avait figuré à l'Exposition de 1823. D'après cet exposé des faits, la réclamation de M. Rieussec ne peut évidemment pas être accueillie.

M. Vallot adresse, de Dijon, des remarques sur une Note récente de M. de Paravey (séance du 4 février 1850) concernant une substance célèbre dans la matière médicale des Chinois qui la désignent sous le nom de *ou-poey-tse*. « Cette substance, dit M. Vallot, est décrite avec détail dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* (année 1724, pages 320-326), par Geoffroy, qui signale son analogie avec les vessies de l'orme. J'en ai moi-même parlé dans les *Mémoires de l'Académie de Dijon*, année 1832, page 194. La substance me paraît être produite par la même cause que celle à laquelle on doit les vessies de l'orme, celles du peuplier, et les galles vésiculaires du térébinthe. Ces dernières, provenant de la piqûre du puceron du pistachier, ont été décrites et représentées par Réaumur, qui les rapproche également de certaines galles employées en Chine et en Syrie pour la teinture. (*Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes*, tome III, page 304, *Pl.* 25 et 26.) »

A cette occasion, l'auteur de la Note parle de quelques autres excroissances également dues à des piqûres d'insectes, et donne, pour les plus célèbres, l'indication des auteurs qui en ont parlé.

M. Petit demande l'autorisation de reprendre plusieurs Mémoires sur des questions d'*hygiène* qu'il a successivement présentés à l'Académie.

L'auteur sera autorisé à reprendre ceux de ses Mémoires qui n'ont pas été l'objet d'un Rapport spécial, ou présentés à un concours déjà jugé.

M. Laverne-Henriet demande et obtient l'autorisation de reprendre divers écrits concernant la *fabrication du pain*, présentés par lui en octobre 1849, et sur lesquels il n'a pas été fait de Rapport.

M. Muzard, mécanicien, qui avait construit l'appareil imaginé par M. Gannal pour la *dessiccation des plantes*, annonce avoir fait subir à cet appareil les perfectionnements que les auteurs du Rapport sur cette invention avaient indiqués comme désirables.

M. Delamarre, à l'occasion d'une communication faite à la Société entomologique de Londres, sur la possibilité d'interdire aux mouches l'entrée d'un appartement en tendant un filet devant l'ouverture des fenêtres, propose sur ce fait une explication qui consiste à supposer que les insectes ne traversent pas ces réseaux, comme il leur serait facile de le faire d'après la dimension des mailles, parce qu'ils croient y voir un piége.

M. Magne adresse une Note sur la guérison de la *fistule lacrymale* par la *cautérisation du sac au moyen du beurre d'antimoine*.

M. Semanas demande qu'un travail sur le *mal de mer*, dont il avait fait l'objet d'un dépôt sous pli cacheté et qu'il a postérieurement rendu public par la voie de l'impression, soit admis au concours pour un des prix de la fondation Montyon.

L'auteur avait annoncé déjà l'envoi de cet ouvrage, mais sa Lettre fut mentionnée sous un autre nom au *Compte rendu*, la signature étant illisible.

M. Tailhaud prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours, pour un des prix de la fondation Montyon, un ouvrage qu'il a publié sous le titre de : *Histoire de la Bienfaisance*.

Quand cet ouvrage sera parvenu à l'Académie, elle jugera s'il est de nature à être admis au concours de Statistique.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés* présentés par M. Crusell, par M. Gannal, par M. Vallet.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 mars 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; nos 8 et 9; in-4°.

Assemblée générale de la Société géographique, le 21 décembre 1849. — Discours d'ouverture, par M. JOMARD, Président de la Société; broch. in-8°.

Des races humaines, ou Éléments d'éthnographie; par M. J.-J. D'OMALIUS D'HALLOY; in-8°.

Précis de Médecine rationnelle et de Thérapeutique endermique et spécifique; par M. T. DROUOT. Paris, 1850; in-8°.

Précis statistique sur le canton de Compiègne, arrondissement de Compiègne (*Oise*). (Extrait de l'*Annuaire de* 1850.)

Précis statistique sur le canton de Formerie, arrondissement de Beauvais (*Oise*). (Extrait de l'*Annuaire de* 1850.) Ces deux ouvrages sont adressés pour le concours du prix de Statistique.

Mémoire sur le traitement de quelques affections de la matrice par l'emploi de l'extrait aqueux de seigle ergoté; par M. le docteur ARNAL. Paris, 1843; in-8°.

De l'action du seigle ergoté, et de l'emploi de son extrait dans les cas d'hémorragies internes; par le même. Paris, 1849; in-4°. (Extrait du tome XIV des *Mémoires de l'Académie nationale de Médecine.*) Ces deux ouvrages sont adressés pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.

ERRATA.

(Séance du 25 février 1850.)

Page 189, ligne 26, *au lieu de* $1+x^2,\ 1+x^4,\ (1+x^6)^{-\frac{1}{9}}$

lisez $(1+x^2)^{\frac{1}{2}},\ (1+x^4)^{\frac{1}{2}},\ (1+x^6)^{-\frac{1}{6}}$.

Page 197, *ajoutez* l'indication des Commissaires chargés de l'examen du Mémoire de M. ROZET, MM. Babinet, Despretz, Largeteau.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 MARS 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet l'ampliation d'un Décret du Président de la République qui approuve la nomination de M. **Bussy** à la place d'Académicien libre, vacante par suite du décès de M. *Francœur*.

Sur l'invitation de M. le Président, M. Bussy prend place parmi ses confrères.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

OPTIQUE. — *Premier Mémoire sur la photométrie. Démonstration expérimentale de la loi du carré du cosinus; par* M. **Arago**. (Lu le 18 mars 1850.)

« Le mauvais état de ma santé et l'altération profonde que ma vue a éprouvée presque subitement m'ont inspiré le désir, j'ai presque dit m'ont imposé le devoir de procéder à une prompte publication des résultats scientifiques qui, depuis longtemps, dorment dans mes cartons. Je me suis décidé à commencer par la *photométrie*, cette science qui, née au sein de l'Académie des Sciences, est restée presque stationnaire, au point de vue expérimental, au milieu des brillants progrès que l'optique a faits depuis un demi-siècle.

» Mes premières expériences photométriques datent de 1815. Je les faisais alors avec un appareil mobile que je tenais à la main. Cependant telle était la bonté du principe dont je faisais l'application, que plusieurs des résultats obtenus ainsi servirent à Fresnel à vérifier ses formules théoriques.

» Au moment de livrer à l'appréciation du public le fruit des recherches poursuivies à bâtons rompus, pendant de longues années, avec des instruments perfectionnés, il m'a paru que mes communications ne devaient pas se borner à des faits isolés. Il était préférable de donner des résultats liés entre eux et constituant des chapitres définis et distincts de la science. Mais, sous ce rapport, mes registres offraient de nombreuses lacunes que l'état de ma vue ne m'aurait pas permis de remplir avec l'exactitude convenable. Heureusement, M. Laugier, notre confrère, et M. Petit, directeur de l'observatoire de Toulouse, ont bien voulu, à ma prière, renoncer momentanément à leurs travaux personnels, et venir à mon aide avec leurs jeunes yeux. Pendant près de trois mois, toutes les fois que les circonstances atmosphériques étaient favorables, ils se sont dévoués à l'exécution de mes expériences avec un zèle, une attention et une patience dont je suis heureux de leur témoigner ici toute ma reconnaissance. Peu de jours leur ont suffi pour se familiariser avec ce nouveau genre d'observations, pour se bien garantir des causes d'erreurs qui se présentent à chaque pas, pour me convaincre enfin que, le cas échéant, ils pourront, livrés à eux-mêmes, compléter mon œuvre, tirer de mes instruments et de mes méthodes le parti le plus avantageux, et faire faire à la science de nouveaux progrès. Je ne dois pas, pour être juste, oublier de faire mention du concours intelligent que M. Charles Mathieu, élève astronome de l'Observatoire, nous a prêté quelquefois.

» On voudra bien remarquer que, dès que l'œil joue un rôle essentiel dans l'appréciation des phénomènes, il n'est pas inutile de s'assurer que diverses personnes arrivent aux mêmes résultats.

» Dans ce Mémoire, je m'occuperai exclusivement des expériences par lesquelles j'ai démontré la loi photométrique que les physiciens ont appelée loi *du carré du cosinus*.

» J'ai suivi, dans cette recherche, deux voies différentes.

» La première est celle que je signalai, en août 1833, dans un Mémoire lu devant l'Académie, et que M. Babinet eut la bonté de publier par extraits dans la traduction française de l'*Optique* d'Herschel.

» On s'étonnerait, avec raison, qu'un intervalle de dix-sept années n'eût

pas suffi à la réalisation de mes expériences, si je n'ajoutais qu'elles exigeaient impérieusement la connaissance exacte et préalable des quantités de lumière réfléchie et transmise sous un certain nombre d'inclinaisons par une lame de verre à faces parallèles. Or, chose singulière, ces quantités, bases de la photométrie, ne se trouvent pas dans l'ouvrage classique de Bouguer, et n'existent dans celui de Lambert qu'affectées d'erreurs qui les rendent tout à fait impropres à des recherches délicates. Si quelque physicien a tenté d'appuyer ses déductions sur les données empruntées au célèbre géomètre allemand, il a dû trouver des résultats très-discordants, et je ne m'étonne pas qu'il les ait gardés dans son portefeuille. Pour moi, je vis, dès les premiers essais de mon système d'expérience, qu'il me fallait renoncer à chercher dans les livres les données sur lesquelles elles se fondent; qu'il était nécessaire, en un mot, de prendre la question par sa base, sans rien emprunter ni à Lambert, ni à ses successeurs. Je ferai connaître, dans une des plus prochaines séances, la méthode que j'ai imaginée pour obtenir avec toute la précision désirable les déterminations qui m'étaient indispensables. Maintenant je me contenterai de dire que, par cette méthode nouvelle, on a pu déterminer directement :

» L'angle (4° 32′), compté à partir de la surface, sous lequel une lame de crown-glass réfléchit quatre fois plus de lumière qu'elle n'en transmet;

» L'angle (7° 1′) sous lequel la lumière réfléchie est double de la lumière transmise;

» L'angle (11° 8′) sous lequel la lumière réfléchie est égale à la lumière transmise;

» L'angle (17° 17′) sous lequel la lumière réfléchie est égale à la moitié de la lumière transmise;

» Enfin, l'angle (26° 38′) sous lequel la lumière réfléchie est le quart de la lumière transmise.

» Ces angles, déterminés directement, sont les seuls dont on ait à faire usage pour appliquer la première méthode de vérification. La seconde exige qu'on connaisse exactement la quantité de lumière transmise ou réfléchie pour des angles compris entre les précédents; or c'est à quoi on arrive par une interpolation d'autant plus légitime, qu'entre le premier angle correspondant à 4° 32′, et le dernier qui s'élève à 26° 38′, c'est-à-dire pour un intervalle de 22° 6′, on a cinq déterminations directes. »

(Ici se placent, dans le Mémoire présenté à l'Académie, les détails des expériences qui conduisent à la vérification définitive de la loi du carré du cosinus; mais ces détails, dépassant les limites assignées par les règlements

aux articles du *Compte rendu,* ne peuvent être imprimés ici; ils arriveront à la connaissance du public par une autre voie.) Le Mémoire de M. Arago se termine de cette manière :

« Lorsqu'on songe aux bizarreries, aux résultats imprévus qui sont sortis des dernières recherches des physiciens sur la lumière, on doit se croire autorisé à porter le scepticisme jusqu'à ses dernières limites. On peut se demander, par exemple, si la loi du carré du cosinus, vraie pour des rayons confondus, le serait encore si les images étaient séparées. Afin de ne laisser dans les esprits aucune trace d'un pareil doute, j'ai imaginé et institué un autre système d'expériences qui fera l'objet d'une seconde communication.

» Peut-être demandera-t-on que je justifie l'importance que j'ai mise à vérifier expérimentalement la *loi du carré du cosinus?* Voici ma réponse :

» Les lois mathématiques simples (je ne parle pas de celles qui résultent de formules d'interpolation) mettent sur la voie de la cause des phénomènes. Ces lois sont d'ailleurs si rares dans le domaine de la physique, qu'une de plus est une acquisition précieuse.

» La loi du carré du cosinus une fois démontrée expérimentalement, un observateur muni d'une lunette prismatique a sous la main le moyen de faire varier l'intensité des deux images que la lunette fournit, par des degrés presque insensibles, et néanmoins parfaitement déterminés, par des *dix-millièmes* par exemple.

» La loi en question conduit à une méthode directe et d'une exécution facile pour graduer expérimentalement le *polarimètre.* De là les moyens de résoudre une foule de questions de photométrie et d'optique qui ne seraient pas même abordables sans le secours de cet instrument : par exemple la détermination de la hauteur des nuages isolés qui se montrent si souvent dans un ciel serein, d'après la lumière partiellement polarisée qui correspond au nuage; résultat paradoxal, pour le dire en passant, car l'observation de toute distance semble exiger impérieusement la mesure d'une base et les observations faites aux deux extrémités.

» Grâce à l'extrême précision des méthodes que fournit la loi du carré du cosinus, j'ai pu amener à une solution définitive cette question astronomique si souvent posée, et si diversement résolue : le bord et le centre du soleil sont-ils également lumineux?

» L'hémisphère de la lune, visible de la terre, présente des parties très-brillantes, et d'autres parties obscures qu'on a appelées improprement des mers. Quelles sont les intensités comparatives de ces régions, douées d'une puissance de réflexion si dissemblable? Le problème a pu être posé, mais

jamais on ne l'a résolu. On verra que sa solution découle, d'une manière très-simple, d'un emploi judicieux de la loi du carré du cosinus.

» Enfin, à l'aide de cette même loi, on détermine l'intensité comparative de la lumière lunaire provenant du soleil, et de la lueur cendrée provenant de la terre. On saura donc expérimentalement quelle est l'intensité comparative du soleil et de la terre; celle-ci étant considérée comme planète réfléchissant la lumière solaire. On saura aussi si les hémisphères terrestres, successivement visibles de la lune, sont plus ou moins lumineux, suivant qu'ils renferment plus ou moins de parties terrestres (de continents), plus ou moins de régions aqueuses (de mers). On appréciera en même temps l'influence de l'état plus ou moins diaphane, plus ou moins nuageux de notre atmosphère; en sorte qu'il n'est pas impossible qu'un jour on aille chercher dans l'observation de la lumière cendrée, des données sur la diaphanéité moyenne des divers hémisphères terrestres.

» Telles sont quelques-unes des questions photométriques que je me propose de traiter successivement devant l'Académie. Leur énoncé suffira, j'espère, pour justifier les détails dans lesquels je suis entré, et pour faire sentir l'importance d'une démonstration expérimentale de la *loi du carré du cosinus.* »

NIVELLEMENTS BAROMÉTRIQUES. — *Modification de la formule barométrique de Laplace pour éviter l'emploi des Logarithmes et des Tables; par* M. BABINET.

« La formule de Laplace est

$$z = 18393^{m} (\log H - \log h) \left[1 + \frac{2(T+t)}{1000}\right].$$

» Pour des hauteurs moindres que 1 000 mètres (et même pour des hauteurs beaucoup plus grandes quand on n'a besoin que de résultats approximatifs), on la transforme dans la suivante,

$$z = 16000^{m} \frac{H-h}{H+h} \left[1 + \frac{2(T+t)}{1000}\right].$$

Si, par exemple, on avait

$$H - h = 10^{mm}, \quad H + h = 1500^{mm}, \quad T + t = 25° C.,$$

on trouverait

$$z = 16000 \frac{10}{1500} (1,05) = 112^{m}.$$

Pour des hauteurs plus grandes on peut supposer une station intermédiaire. »

CHIRURGIE. — *Observation de staphyloraphie pratiquée avec un succès complet par une méthode et des instruments nouveaux.* (Extrait d'un Mémoire de M. C. Sédillot.)

« ... L'illustre inventeur de la staphyloraphie n'ayant pas publié les résultats de sa vaste expérience sur ce sujet, on ignore quelle a été la proportion des guérisons et des revers sur plus de cent dix malades, je crois, opérés par lui. Cependant l'opinion la plus générale en France est que les succès ont été l'exception; et la même remarque a été faite en Amérique et en Angleterre.

» Les faits nouveaux que j'ai l'honneur de signaler à l'Académie sont de deux ordres : les uns se rapportent aux principes généraux qui doivent présider à la staphyloraphie; les autres concernent l'appareil instrumental propre à cette opération.

» *Principes généraux.* — Le voile du palais, atteint de division congénitale, est toujours frappé d'un certain degré d'atrophie, en raison de l'annihilation d'une partie de ses fonctions; et la contraction des péristaphylins internes et externes et des glosso et pharyngo-staphylins explique la difficulté d'obtenir la réunion de la plaie. Aussi la grande préoccupation du chirurgien est-elle de paralyser momentanément la contraction des muscles par la volonté du malade que l'on condamne à n'exercer aucun mouvement de déglutition; même pour avaler sa salive pendant les deux ou trois premiers jours. De telles conditions sont très-défavorables, quelles que soient la volonté et la patience des opérés; et nous regardons comme une indication capitale de diviser complétement les muscles pour en annihiler momentanément l'action. Les deux moitiés du voile sont alors facilement mises et maintenues en contact; la striction des ligatures cesse, les parties molles s'ulcèrent et s'enflamment lentement, et la guérison des malades devient certaine si les sutures ont été bien faites. Doffenbach et Pancoart (1) pratiquent des incisions verticales qui nous paraissent insuffisantes; et nous ne nous bornons, ni comme M. Warren (2) à diviser les muscles glosso et pharyngo-staphylins, ni comme M. Fergusson à faire seulement la section des péristaphylins internes et des pharyngo-staphylins, nous incisons les quatre muscles abducteurs et toute l'épaisseur du voile pour en assurer le relâchement complet. Ces plaies se cicatrisent facilement au bout de quelques jours, et n'exposent ni à la

(1) *American journal of medical science;* vol. XXXII, page 71.
(2) *New Englang quarterly journal of Médecine and surgery;* april 1843.

gangrène, ni à la gêne ultérieure de la mobilité du voile du palais qui se rétablit parfaitement.

» Si l'on attribuait à ces incisions auxiliaires les difficultés de prononciation que présentent ordinairement les malades quelque temps après leur guérison, nous montrerions les mêmes résultats dans les cas où l'opération a réussi par le procédé de M. Roux; et nous signalerions l'observation d'une de nos malades atteinte d'une large perforation accidentelle du voile du palais, et dont la voix redevint normale dès que nous eûmes définitivement fermé la perte de substance par les moyens que nous conseillons. Il est avantageux de placer les nœuds des ligatures de chaque côté de la plaie, comme l'a recommandé M. Pancoart (1), et même de les alterner. Je recommande aussi la précaution, rendue facile par l'emploi de mes instruments, d'appliquer un ou deux nouveaux fils au moment où l'on retire les premiers, dans le cas où les adhérences produites ne paraîtraient pas encore assez résistantes.

» *Appareil instrumental.* — On a beaucoup varié les instruments propres à conduire les sutures au travers du voile, et nous ne nous occuperons que de ceux-là; car l'avivement des bords de la plaie ne présente aucune espèce de difficulté. Le porte-aiguille ordinaire dont se sert M. le professeur Roux dirige les fils d'arrière en avant, et est d'un usage peu avantageux. On embrasse trop ou trop peu de tissus; les deux fils ne sont pas toujours mis au même niveau, et la plupart des chirurgiens ont renoncé à l'emploi de cet instrument. Les porte-ligatures de MM. Colombat, Bourguignon, Foraytier, Depierris, etc., etc., nous paraissent très-supérieurs, mais offrent encore quelques-uns des inconvénients de celui de M. Roux, ou sont d'un maniement fort compliqué et d'un effet assez souvent variable. On n'arrive pas toujours à placer le fil dans le point exact où il doit être fixé, et l'on éprouve d'assez grands obstacles d'exécution si l'on n'est pas très-familiarisé avec le jeu des instruments, ou si ces derniers ne sont pas parfaits.

» En outre, il faut renoncer, avec les aiguilles de MM. Roux, Colombat, Fergusson, etc., etc., à placer de nouvelles ligatures sur un voile du palais déjà réuni, parce que toutes ces aiguilles percent les tissus d'arrière en avant, et qu'elles ne sont applicables qu'aux bords divisés du voile. Il fallait parvenir à disposer les sutures avec autant de facilité et de précision qu'on le fait pour le bec-de-lièvre, et tel est le problème que nous croyons avoir complétement résolu.

---

(1) *Loco citato.*

» Notre appareil ne comprend que deux instruments très-simples : un porte-ligature et un abaisseur de la langue.

» Le porte-ligature est composé de deux pièces : la première est formée d'une tige d'acier terminée d'un côté par un manche, et de l'autre par une extrémité légèrement conique. Une petite barre transversale est située un peu en arrière et est destinée à servir d'arrêt, comme nous le montrerons.

» La deuxième pièce est une aiguille triangulaire supportée par un pédicule creux très-court, et percée d'une ouverture mousse et arrondie pour la ligature. Cette aiguille, soutenue par la tige de la première pièce, peut traverser les tissus d'avant en arrière, mais ne saurait être ramenée d'arrière en avant, en raison de sa saillie en arête.

» Le second instrument, ou abaisseur de la langue, est une lame d'acier aplatie, soutenue par un manche, et coudée à angle droit, du côté opposé, où se trouve un anneau métallique, garni de gomme élastique.

» Le maniement de ces instruments est très-aisé. Le chirurgien dégage le voile du palais, et le rend libre et apparent, au moyen de l'abaisseur de la langue, dont l'anneau est placé derrière le point que doit traverser le fil. Le porte-ligature, tenu de la main droite, perce alors le voile d'avant en arrière; et l'aiguille, engagée au travers de la membrane de gomme élastique, y reste fixée, et se sépare de sa tige. Le chirurgien n'a plus qu'à retirer les deux instruments, et le fil est ramené d'arrière en avant. La même manœuvre se répète du côté opposé de la division, et l'on a une ligature dont l'anse est située en devant du voile. On noue les deux extrémités de cette ligature, et, en tirant un des côtés à soi, on fait passer le nœud d'arrière en avant; puis on procède de la même manière à l'application des autres fils, qui ne sauraient être mêlés ni confondus, puisqu'ils forment des cercles complets.

» Le nœud du chirurgien suffit pour maintenir les tissus rapprochés pendant qu'on exécute le second nœud; cependant on pourrait, en cas de difficultés, imiter l'exemple de M. Fergusson et passer un des chefs de la ligature dans un nœud simple, pratiqué sur l'autre. On comprend la facilité avec laquelle on peut remplacer les ligatures en en variant les points d'application avec des instruments d'un mécanisme si simple, et si accessible aux mains les moins exercées.

» *Observation*. — La femme Mesz, de Blenchurller, âgée de quarante ans, nous fut envoyée à la clinique de la Faculté de Strasbourg pour y être opérée de la staphyloraphie. Cette malade se faisait difficilement entendre, et la fente du voile du palais avait été fort agrandie par suite d'une

double tentative de réunion restée sans succès. L'avivement des bords de la solution de continuité avait été facilement pratiquée, et les sutures très-exactement faites; mais chaque fois les adhérences déjà produites s'étaient déchirées après l'enlèvement des fils.

» La staphyloraphie fut exécutée à la Clinique, le 16 février, en présence des élèves de la Faculté et de plusieurs de mes confrères. Je coupai, en premier lieu, avec des ciseaux courbes, les muscles glosso et pharyngo-staphylins; puis j'incisai verticalement ou de haut en bas, et un peu de dedans en dehors, toute l'épaisseur du voile à un travers de doigt des bords de la division congénitale, en me servant d'un ténotome remplacé par une sonde cannelée, sur laquelle je conduisis un bistouri.

» Les muscles peristaphylins interne et externe furent ainsi atteints. Les effets de ces incisions furent très-remarquables; les lèvres de la fente palatine se rapprochèrent spontanément, et l'intervalle qui les séparait diminua de plus de moitié. J'avivai alors les lèvres de la division avec des ciseaux coudés, et je procédai à l'application des sutures. Comme la luette avait disparu dans les opérations précédentes, et que les parties n'offraient aucune tension, je plaçai seulement trois ligatures: les deux premières en faisant usage de mes deux porte-aiguilles droit et angulaire, la troisième en me servant seulement du premier de ces instruments. Dans ce cas, je nouai ensemble les deux extrémités du fil, et je portai ce nœud en arrière du voile par une légère traction sur l'anse antérieure de la ligature. Il me devint ensuite très-facile, en tirant sur l'un des côtés du fil, d'amener le nœud d'arrière en avant au travers de l'une des petites plaies faites par l'aiguille, et l'anse libre de la ligature se trouva ainsi régulièrement disposée derrière le voile du palais. Les fils étaient en grosse soie cirée et de même couleur. Je les assujettis successivement par un premier nœud de chirurgien placé alternativement à droite et à gauche de la ligne médiane, et un second nœud simple fixa définitivement le premier. Je me servis, pour la striction des nœuds, de pinces à pansement légères, dont l'emploi ne me laissa rien à désirer. Les fils furent coupés près des nœuds, et l'opération fut terminée.

» La malade fut autorisée à se gargariser et à boire aussi souvent qu'elle en sentirait le besoin. On la saigna le soir même, parce qu'elle était replète et très-sanguine. La nuit fut bonne: le lendemain, l'opérée se leva et prit du bouillon. Les plaies verticales étaient déjà réunies par un plasma rougeâtre, et les bords en étaient un peu saillants. Le troisième jour, je permis deux soupes. Le quatrième jour, j'enlevai les ligatures après en avoir placé une nouvelle sur un point intact du milieu du voile, et, le sixième jour, cette

ligature fut retirée. La réunion du voile était très-solide : la malade parlait avec beaucoup plus de force et de facilité, quoique la voix restât encore nasonnée.

» Depuis ce moment, le voile a repris sa mobilité et son aspect normal; la parole est devenue plus nette, et la malade, présentée le 7 mars à la Société de Médecine de Strasbourg, dans un état parfait de guérison, est retournée chez elle le même jour. »

M. **Roux** fait remarquer, à cette occasion, que les cas de non-succès de l'opération pratiquée par la méthode dont il est l'inventeur, sont beaucoup plus rares que ne semble le supposer M. Sédillot. M. Roux se réserve d'ailleurs de présenter, s'il y a lieu, après avoir pris connaissance du Mémoire, de nouvelles remarques à ce sujet.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres qui sera chargée d'examiner les pièces admises au concours pour le prix concernant les Arts insalubres (concours de 1849 et 1850).

MM. Rayer, Chevreul, Payen, Regnault, Boussingault obtiennent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur un nouveau réactif pour distinguer la présence du sucre dans certains liquides.* (Extrait d'une Note de M. **Maumené**.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Balard.)

« Les chimistes sont parvenus à indiquer plusieurs procédés pour la recherche du sucre, même dans les circonstances singulières de l'affection diabétique. Malheureusement aucun de ces procédés n'est encore d'une exécution assez simple pour être aisément adopté dans la pratique médicale. Je viens offrir aux chimistes et aux médecins un papier ou plutôt un tissu réactif au moyen duquel on peut, en un instant, discerner la présence des plus minimes quantités de sucre.

» L'action du chlore sur le sucre est très-imparfaitement connue, et les expériences que j'ai faites pour essayer de jeter quelque jour sur cette question m'ont fait reconnaître de nombreuses inexactitudes dans les assertions

mises en avant par de célèbres chimistes. Ainsi, quoi qu'en dise Liebig, le chlore agit, même à sec, sur le sucre; il ne faut que 100 degrés pour déterminer la réaction. A froid, il faut plus de temps. Dans tous les cas, il se forme une matière brune en partie soluble dans l'eau, un caramel d'un noir brillant lorsqu'il est desséché. Ce que l'on obtient avec le chlore, on l'obtient aussi facilement, pour ne pas dire plus, avec les chlorures et surtout avec les perchlorures.

» Tous les sucres se comportent avec les chlorures comme le sucre de canne; tous éprouvent cette déshydratation dont le produit brun-noir est le terme final. Et ce n'est pas tout : comme on peut le prévoir, les matières dont la composition est analogue à celle du sucre, et peut se représenter aussi bien qu'elle-même par du charbon et de l'eau, subissent également le même genre d'altération : le ligneux, le chanvre, le lin, le coton, le papier, l'amidon, la fécule, etc., sont dans ce cas.

» De tous ces faits résulte la connaissance des conditions où l'on doit se placer pour obtenir un papier, disons mieux, une bandelette solide revêtue d'un réactif propre à déceler la présence du sucre. Supposons, en effet, une lame de matière solide, inaltérable par le chlorure d'étain, même à une haute température; couvrons cette matière d'une couche de chlorure, au moyen d'une dissolution concentrée et de la dessiccation, puis trempons la lame, ainsi préparée, dans une solution de sucre même très-étendue, et plaçons-la sous l'influence d'une température de 130 à 150 degrés; aussitôt la partie plongée changera de couleur, et deviendra d'un brun noir plus ou moins foncé.

» Reste à trouver la lame solide : évidemment il ne faut pas songer au papier, aux toiles de chanvre, de lin ou de coton, dont la décomposition aurait lieu simultanément avec celle du sucre; mais on peut prendre un tissu de laine, un mérinos blanc par exemple.

» Après avoir trempé le mérinos durant trois ou quatre minutes dans une solution aqueuse de bichlorure d'étain (oxymuriate du commerce, $SnCl^2 . 5HO$) faite avec 100 grammes de bichlorure, 200 grammes d'eau commune, je fais égoutter le liquide, je sèche le mérinos sur une bande de même étoffe au bain-marie, et le tissu réactif est préparé. On le coupe en bandelettes de 7 à 10 centimètres de longueur et 2 à 3 de largeur, comme les papiers réactifs ordinaires.

» A l'aide de ce mérinos chloruré, le médecin pourra, sans aucune peine, déterminer si l'urine d'un malade renferme une trace appréciable de sucre. Il suffira de verser une goutte d'urine sur une bandelette, et de l'exposer au-

dessus d'un charbon rouge, ou de la flamme d'une lampe ou d'une bougie, pour produire en une minute une tache noire très-visible. La sensibilité du réactif est extrême : dix gouttes d'une urine diabétique versées dans 100 centimètres cubes d'eau, forment une liqueur avec laquelle on rend le mérinos chloruré complétement brun-noir. L'urine ordinaire, l'urée, l'acide urique ne donnent aucune coloration par le chlorure d'étain. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur la diminution de la fibrine du sang, sous l'influence du mouvement.* (Extrait d'une Note de M. CORNE.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Rayer.)

« M. Marchal (de Calvi) a communiqué dernièrement à l'Académie les résultats d'expériences concernant les circonstances qui influent sur la quantité de fibrine du sang, résultats qu'il résume dans les propositions suivantes : 1° la chaleur est une cause d'augmentation de la fibrine contenue dans le sang; 2° le mouvement est une cause de diminution de cette fibrine.

» J'ai fait dix expériences relatives à la seconde proposition, et j'ai constamment trouvé, comme M. Marchal, que le mouvement imprimé au sang tiré d'une veine est une cause de diminution absolue de sa fibrine.

» Il me paraît rationnel d'admettre que la même influence s'exerce aussi sous l'empire des lois vitales, lorsque le sang circule, animé d'un mouvement rapide, dans ses propres vaisseaux. L'accélération de la circulation dans les pyrexies devient ainsi une cause de défibrination du sang, qui se surajoute à une cause spéciale, l'influence pyrétique, éminemment défibrinante. Dans les phlegmasies, qui nous fournissent la même condition d'accélération de mouvement du sang, cette circonstance, au lieu d'agir conjointement, comme tout à l'heure, avec le principe pathologique qui domine l'état morbide, agit d'une manière antagoniste et tend à en neutraliser les effets, c'est-à-dire qu'au lieu de favoriser la tendance qui est propre aux phlegmasies, l'augmentation de la fibrine, elle la ralentit.

» Dans toutes mes expériences, j'ai procédé de la manière suivante : le premier et le quatrième quarts de chaque saignée ont été reçus dans un même vase cylindrique, le deuxième et le troisième quarts ont été reçus dans un vase semblable de même dimension : j'ai cherché à égaliser tout de suite la quantité de sang recueillie dans chaque vase; le sang contenu dans l'un des flacons a été abandonné à la coagulation, à l'état de repos, tandis que l'autre était soumis, pendant dix minutes, à un mouvement rapide qui arrêtait la coagulation en masse. Placées dans les mêmes conditions thermo-

métriques, les deux fractions du liquide étaient ensuite analysées après le même espace de temps; généralement six heures après la saignée. Voici les nombres obtenus dans ces dix expériences.

» I. *Adénite axillaire aiguë :* sang agité, 214gr,50; fibrine obtenue, 0gr,63; fibrine obtenue sur la même quantité de sang au repos, 0gr,67. — II. *Angine aiguë :* sang agité, 173gr,40; fibrine obtenue, 0gr,45; fibrine de la même quantité de sang au repos, 0gr,557. — III. *Douleurs ostéocopes :* syphilis antérieure, abus des mercuriaux : sang agité, 63gr,45; fibrine obtenue, 0gr,102; fibrine du sang au repos, 0gr,105. — IV. *Ictère,* engorgement des viscères abdominaux : sang agité, 137 grammes; fibrine de ce sang, 0gr,11; fibrine du sang au repos, 0gr,14. — V. *Pleuro-pneumonie* (deuxième saignée) : sang agité, 293gr,70; fibrine, 2gr,41; fibrine du sang au repos, 2gr,70. —VI. *Otite externe :* sang agité, 99gr,25; fibrine, 0gr,31; fibrine du sang au repos, 0gr,35. — VII. *Angine* et *bronchite :* sang agité, 112gr,45; fibrine, 0gr,425; fibrine du sang au repos, 0gr,454. — VIII. *Phlegmon anal,* réaction intense ; sang agité, 181gr,50; fibrine, 0gr,79; fibrine du sang au repos, 0gr,91. — IX. *Blessure à un doigt,* fièvre éphémère, tempérament lymphatique : sang agité, 241gr,45; fibrine, 0gr,46; fibrine du sang au repos, 0gr,51. — X. *Orchite aiguë :* sang agité, 198gr,25; fibrine, 0gr,68; fibrine du sang au repos, 0gr,70. »

M. Lesauvage soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur les *tumeurs éburnées du sein.*

(Renvoi à la Commission chargée d'examiner un précédent travail de l'auteur sur le même sujet. M. Velpeau est adjoint aux deux Commissaires déjà nommés, MM. Andral et Rayer.)

M. La Brosse, employé au Ministère de l'Intérieur, présente au concours pour le prix de Statistique un travail très-étendu, ayant pour titre : *De la charité légale en France, ou statistique générale des dons et legs de toute nature faits aux établissements de bienfaisance depuis l'an* IX *jusqu'au* 1er *janvier* 1846.

(Commission du prix de Statistique.)

M. Hector Carnot adresse, d'Autun, deux nouvelles Notes sur la question qui a déjà été, de sa part, l'objet de nombreuses communications, Notes qui ont pour titres : l'une, *De la vie moyenne en France,* l'autre, *État civil de la Côte-d'Or depuis l'année* 1817.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. Treboul appelle l'attention de l'Académie sur des questions relatives à la *fabrication des glucoses*, en considérant, au point de vue hygiénique, les produits de cette fabrication.

La Note de M. Treboul, avec un opuscule imprimé qu'il adresse comme pièce à l'appui, est renvoyée à l'examen de M. Payen qui fera savoir à l'Académie si cette communication est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

CHIMIE. — *Sur la composition du mellon et des mellonures; par* M. Ch. Gerhardt.

« J'ai attaqué, il y a quelques années, comme entachée d'erreur, la théorie d'après laquelle le *mellon* serait un radical composé semblable au cyanogène, et les *mellonures* des sels semblables aux cyanures. Dans un travail que j'ai publié sur ce sujet avec M. Laurent, il a été, en effet, démontré que le mellon, outre du carbone et de l'azote, renferme 1,5 pour 100 d'hydrogène, de manière que la composition du mellon est

$$C^6 N^9 H^3,$$

et non $C^6 N^8$, comme on l'avait cru jusqu'alors. Nous avons depuis répété l'analyse de ce corps, préparé par la calcination du sulfocyanure de mercure, et nous sommes arrivés au même résultat : c'est que ce sulfocyanure, à l'exemple de plusieurs autres sels de mercure, renferme de l'eau de cristallisation qu'on ne peut pas lui enlever sans le décomposer entièrement.

» On trouve aussi, annoncé dans le même Mémoire, qu'en faisant agir la potasse bouillante sur le mellon, il ne se produit pas d'acide mellonhydrique, mais un autre acide, tribasique et renfermant

$$C^6 N^8 H^4 O^2.$$

Quant à la composition des mellonures qu'on obtient par le mellon et le sulfocyanure de potassium à la chaleur rouge, nous avions réservé la question, n'ayant pas assez de produit pour la vider. Un fait, cependant, semblait ressortir de nos expériences, c'est *la présence de l'hydrogène dans les mellonures secs,* entre autres dans le mellonure d'argent desséché à 140 degrés.

» Malgré les nombreux arguments que nous avons fait valoir, la plupart

des chimistes n'en continuent pas moins de considérer le mellon et les mellonures comme des corps non hydrogénés.

» La question me paraît aujourd'hui résolue. M. Henneberg vient de publier des expériences qui, je le crois, la tranchent de la manière la plus complète en faveur de mon opinion : ce chimiste a, en effet, reconnu *que le mellon et les mellonures donnent identiquement le même acide par la potasse bouillante, avec dégagement d'ammoniaque*. Mais M. Henneberg s'est trompé sur la composition de cet acide, qui est celui-là même que nous avons représenté, M. Laurent et moi, par la formule

$$C^6 N^8 H^4 O^2,$$

ses sels neutres étant

$$C^6 N^8 H M^3 O^2.$$

Je prie les chimistes de vérifier eux-mêmes ces rapports qu'ils trouveront exacts, et qui démontrent, selon moi :

» 1°. Que le mellon est l'imide (sel d'ammoniaque acide moins 2 équivalents d'eau) de l'acide précédent, et présente par conséquent la composition

$$C^6 N^9 H^3,$$

que nous lui avons assignée, M. Laurent et moi;

» 2°. Que les mellonures sont des composés semblables aux sels métalliques qu'on obtient avec beaucoup d'imides (par exemple, avec la phtalimide, la succinimide), c'est-à-dire que les mellonures représentent du mellon dans lequel H^2 est remplacé par M^2 :

$$\text{Mellonures} \ldots\ldots\ldots \; C^6 H^9 H M^2;$$

» 3°. Que par conséquent la théorie dualistique du mellon et des mellonures est dénuée de fondement, ainsi que je l'ai toujours soutenu.

» J'ai donné, dans mes *Comptes rendus des travaux de Chimie*, 1850, cahier de mars, toutes les preuves à l'appui des propositions que je viens de formuler. »

CHIMIE. — *Recherches sur les huiles légères obtenues dans la distillation du bois; par* M. AUGUSTE CAHOURS.

« Lorsqu'on verse de l'eau dans l'esprit de bois brut du commerce, il se sépare une huile fluide d'un jaune pâle qui vient nager à la surface. Celle-ci ne constitue pas un produit immédiat pur et défini; en effet, lorsqu'on la soumet à la distillation, on observe qu'elle commence à bouillir vers 90 de-

grés, tandis que les dernières portions ne distillent que vers 200 degrés. L'analyse élémentaire et la densité de vapeur ne conduisant à rien de défini pour aucun de ces produits, j'eus l'idée d'agiter l'huile brute avec de l'acide sulfurique concentré; j'obtins ainsi une masse visqueuse d'un brun rouge, que surnageait un liquide clair doué d'une odeur aromatique. Celui-ci, lavé avec une lessive alcaline, étendu, séché sur du chlorure de calcium fondu, puis distillé sur de l'acide phosphorique anhydre, commence à bouillir à 108 degrés; les dernières portions distillent entre 160 et 170 degrés. Une portion notable de ce produit passait à la distillation de 108 à 112 degrés; je l'ai mis à part. J'ai pareillement obtenu d'autres points fixes : l'un, de 128 à 130 degrés; l'autre, de 145 à 148 degrés; et le dernier, de 164 à 168 degrés.

» Le produit qui bout entre 108 et 110 degrés est le *toluène* (benzoëne de Deville),

$$C^{14}H^{8}.$$

» La moyenne de plusieurs densités de vapeur trouvée égale à 3,27, représente 4 volumes de vapeur, et s'accorde parfaitement avec la densité théorique 3,24. Afin de démontrer d'une manière bien complète l'identité de ce produit avec le toluène, je l'ai traité par l'acide nitrique fumant. J'ai ainsi obtenu le toluène mononitrique et le toluène binitrique. Le premier, traité par une dissolution alcoolique de sulfhydrate d'ammoniaque, m'a donné la toluidine douée de toutes les propriétés que lui assigne M. Hoffmann; le second se transforme, sous l'influence du même réactif, en un nouvel alcaloïde, dont j'ai déjà signalé la formation dans une Note relative à l'anisol, c'est la toluidine nitrique, dont la formule est

$$C^{14}H^{8}Az^{2}O^{4}.$$

Cet alcaloïde, qui cristallise en aiguilles jaunes, donne, avec les acides chlorhydrique, azotique, sulfurique, phosphorique, des combinaisons bien définies auxquelles l'analyse assigne les formules

Chlorhydrate....	ClH,	$C^{14}H^{8}Az^{2}O^{4}$;
Azotate..........	AzO^{5},	$C^{14}H^{8}Az^{2}O^{4}$, HO;
Sulfate..........	SO^{3},	$C^{14}H^{8}Az^{2}O^{4}$, HO.

Traité par le chlorure de benzoïle et de cumyle, il donne en outre des composés analogues aux amides et aux anilides.

» Le produit qui bout entre 128 et 130 degrés présente de grandes analogies de propriétés avec le toluène, il n'en diffère, au point de vue de la composition, qu'en ce qu'il renferme en plus $C^{2}H^{2}$: c'est donc un homo-

logue de ce corps. Plusieurs analyses et trois densités de vapeur concordant parfaitement entre elles, m'ont conduit à la formule

$$C^{16}H^{10} = 4 \text{ volumes de vapeur.}$$

Je le désignerai sous le nom de *xylène*. Traité par l'acide nitrique fumant, ce corps donne des produits analogues à ceux que fournit le toluène. Le *xylène mononitrique,* étant dissous dans l'alcool et traité par le sulfhydrate d'ammoniaque, donne une base analogue à la toluidine, que je désigne sous le nom de *xylidine*.

» Le liquide qui bout à 148 degrés présente la composition et tous les caractères du cumène,

$$C^{18}H^{12}.$$

Les analyses et la densité de vapeur s'accordent parfaitement avec cette formule. Afin de démontrer l'identité de cette substance avec le cumène, je l'ai traitée par l'acide nitrique fumant; j'ai obtenu deux composés qui présentent toutes les propriétés du cumène mononitrique et du cumène binitrique: ces derniers, traités par le sulfhydrate d'ammoniaque, m'ont fourni la cumidine et la cumidine nitrique.

» A cette occasion, j'ai cru devoir examiner de nouveau le mésitylène, considéré par M. Kane, à qui l'on en doit la découverte, comme le radical des combinaisons dérivées de l'acétone. Ayant admis, d'après les recherches de M. Kane, que le mésitylène pur bouillait entre 130 et 135 degrés, j'avais préparé, il y a dix ans, ce produit, et la détermination de la densité de vapeur de cette substance, qui n'était autre qu'un mélange, m'avait amené à doubler la formule de M. Kane. Les dernières recherches de M. Hoffmann, sur ce sujet, l'ayant conduit à tripler la formule de ce composé, j'ai cru devoir reprendre ces recherches. En conséquence, j'ai préparé ce produit en grandes quantités. La plus grande quantité du liquide obtenu bout entre 162 et 164 degrés. La densité de vapeur de ce produit, prise deux fois sur des échantillons différents, m'a fourni des nombres d'une concordance parfaite, qui conduisent à la formule

$$C^{18}H^{12},$$

admise par M. Hoffmann. C'est donc un composé isomère du cumène, mais non identique avec ce corps; car, outre que son point d'ébullition en diffère d'une manière notable, il donne, par son contact avec les réactifs, des pro-

duits entièrement différents. Sous l'influence de l'acide nitrique fumant, on obtient trois produits distincts, savoir :

» 1°. Le mésitylène mononitrique, en évitant d'employer un excès d'acide azotique, et surtout en refroidissant avec soin les matières réagissantes;

» 2°. En employant plus d'acide azotique et laissant la température s'élever, on obtient le mésitylène binitrique, dont on doit la découverte à M. Hoffmann;

» 3°. Enfin, en remplaçant l'acide azotique par un mélange d'acide azotique et d'acide sulfurique fumant, on obtient le mésitylène trinitrique dont j'ai décrit la formation et les propriétés dans un travail relatif à l'action du mélange d'acide sulfurique et d'acide azotique fumants sur les matières organiques.

» Le mésitylène donne donc naissance, dans son contact avec l'acide nitrique, à trois produits dérivés par substitution de vapeur hypoazotique à l'hydrogène, qu'on peut formuler ainsi :

$$C^{18}\,{}^{H^{11}}_{(AzO^4)},$$

$$C^{18}\,{}^{H^{10}}_{(AzO^4)^2},$$

$$C^{18}\,{}^{H^{9}}_{(AzO^4)^3}.$$

» Le premier de ces corps, le mésitylène mononitrique, étant traité par une dissolution alcoolique de potasse, s'échauffe et laisse dégager deux produits par la distillation: l'un liquide, qu'on n'obtient qu'en proportions minimes, jouit des propriétés des alcaloïdes; le second, qui est solide, se dissout très-facilement dans l'alcool et s'en sépare, par l'évaporation spontanée, sous la forme de table d'une grande beauté.

» Soumis à l'analyse, ce produit m'a donné des résultats qui conduisent à la formule

$$C^{18}\,{}^{H^{11}}_{AzO^4}.$$

C'est donc un isomère du mésitylène mononitrique.

» Quant au dernier carbure d'hydrogène obtenu dans le traitement de l'huile volatile du bois par l'acide sulfurique et qui bout entre 164 et 168 degrés, il possède exactement la même composition que le cumène et le mé-

sitylène; il présente, en outre, le même état de condensation de ces corps, sans offrir d'identité ni avec l'un ni avec l'autre.

» L'huile volatile qui prend naissance dans la dissolution du bois et qui souille l'esprit de bois du commerce, renferme donc les mêmes carbures d'hydrogène que ceux qui se produisent dans la distillation du goudron de houille, et qui ont été récemment examinés dans le laboratoire de M. Hoffmann, par M. Charles Mansfield. Ces résultats établissent donc un lien intime entre la houille et la matière ligneuse qu'on peut considérer comme en étant le point de départ. J'ai rencontré, dans certains échantillons d'esprit de bois, une huile beaucoup plus volatile que la précédente; celle-ci commence à bouillir vers 58 degrés, les dernières portions distillent de 90 à 100 degrés. Cette huile très-volatile se compose presque entièrement de deux substances: l'une, qui en constitue environ les trois quarts, est de l'acétate de méthylène, ainsi que je l'ai constaté par l'analyse élémentaire, la densité de vapeur et l'emploi des réactifs; l'autre possède les propriétés et la composition de la métacétone de M. Fremy,

$$C^{12}H^{10}O^{2} = 4 \text{ volumes de vapeur. »}$$

PHYSIQUE. — *Note sur les instruments de mesure de l'électricité à haute tension; par* M. Marié Davy.

« Dans ce premier travail sur les instruments de mesure pour l'électricité à haute tension, je suis arrivé aux conclusions suivantes:

» 1°. La distance explosive d'une batterie électrique mesurée à l'aide du déchargeur micrométrique adopté par MM. Ries et Masson est indépendante: 1° du diamètre des boules du déchargeur, celles ci variant dans les limites de 11mm,8 à 35mm,5 de diamètre; 2° de la nature de ces boules ou de leurs surfaces; 3° de l'état de ces surfaces, du moins lorsque quelques premières décharges ont modifié ces surfaces aux points où part l'étincelle; 4° de l'étendue du circuit que doit traverser l'électricité pendant la décharge.

» 2°. Cette distance explosive est proportionnelle à la pression atmosphérique dans les limites de pression 1031mm,6 et 140mm,2 de mercure.

» 3°. Elle varie avec la température en tant que cette température est liée à la densité de l'air, en sorte que la distance explosive varie proportionnellement à la densité de l'air, du moins dans les limites de température 5° et 40°,3 centigrades.

» 4°. La distance explosive est sensiblement indépendante de l'état hygrométrique de l'air aux températures de 10 à 11 degrés.

» J'en conclus que le déchargeur micrométrique peut servir d'instrument normal de mesure des densités du fluide électrique, pourvu que l'on ait soin de corriger ses indications de l'influence des variations de densité apportées à l'air par la température et la pression.

» Je prends pour unité de densité du fluide électrique la densité de ce fluide sur la boule positive du déchargeur au moment où part l'étincelle dans un air sec, à zéro degré, sous la pression 760 millimètres.

» Je pense que les électromètres à cadran devront toujours être rejetés quand il sera possible; que, dans le cas où leur emploi est indispensable, il est nécessaire de les graduer préalablement par comparaison et sur place avec un déchargeur micrométrique. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Formation d'acide aspartique avec le bimalate d'ammoniaque.* (Extrait d'une Note de M. DESSAIGNES.)

« On doit à M. Piria la connaissance de ce fait intéressant, que l'asparagine et l'acide aspartique soumis à l'action oxydante du gaz nitreux dégagent de l'azote et laissent un résidu d'acide malique. Il a ainsi démontré, par la voie analytique, que ces deux corps peuvent être considérés comme des amides de l'acide malique, correspondant, par exemple, à l'oxamide et à l'acide oxamique. S'il en est ainsi, on doit pouvoir, par la synthèse, reproduire l'asparagine et l'acide aspartique. L'action de l'ammoniaque sur l'éther malique, quand on aura pu préparer cet éther, devra donner naissance à l'asparagine. Je n'ai pas été plus heureux que mes devanciers dans mes tentatives pour obtenir l'éther malique; mais j'ai réussi à préparer l'acide aspartique avec le bimalate d'ammoniaque.

» Quand on chauffe ce sel de 160 à 200 degrés, au bain d'huile, il fond et dégage, en se boursouflant, de l'eau très-peu ammoniacale. Le résidu est une masse rougeâtre, transparente, comme résineuse, qui ne se dissout qu'en très-petite quantité dans l'eau même bouillante. Par des lavages répétés à l'eau chaude, on obtient une matière pulvérulente, amorphe, ayant une couleur de brique pâle, et une saveur terreuse. C'est un nouvel acide azoté qui diffère de l'acide aspartique par toutes ses réactions. Ce corps est très-stable. Il se dissout à chaud dans les acides concentrés, d'où une addition

d'eau le précipite sans altération, même après une ébullition de quelques instants. Mais si on le chauffe cinq à six heures avec l'acide nitrique ou l'acide chlorhydrique, il subit une transformation remarquable. On s'aperçoit que la réaction est terminée quand l'eau, ajoutée à la solution acide, n'en précipite plus rien. La solution évaporée à sec, au bain-marie, a laissé un résidu brun, cristallin et très-acide, qui est une combinaison d'acide chlorhydrique et d'une matière organique. Cette combinaison est facile à purifier par le charbon, et on l'obtient en beaux cristaux incolores. On l'a dissoute à chaud dans une assez grande quantité d'eau, et la solution a été divisée en deux parties égales, dont l'une a été saturée exactement par l'ammoniaque, puis ajoutée à l'autre partie. Par le refroidissement, il s'est formé une quantité de petits prismes brillants qui sont de l'acide aspartique. Cet acide ne se présente pas sous la même forme cristalline que l'acide aspartique tiré de l'asparagine; mais les sels qu'il forme avec la chaux, la soude et les oxydes de cuivre et d'argent, cristallisent sous la même forme que les aspartates correspondants, et je me suis assuré, par l'analyse, qu'ils renferment la même quantité de base. J'ai aussi soumis à l'analyse immédiate l'acide isolé, et j'ai obtenu les mêmes nombres que ceux obtenus par la combinaison de l'acide aspartique. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note concernant l'acide bromobenzoïque anhydre; par* M. MULLER.

« Pour soutenir ses vues relatives au dualisme, M. Laurent s'est principalement appuyé sur la non-existence des acides anhydres et sur sa loi des nombres pairs. Mais, d'un autre côté, M. Fremy a fait voir que les sels renferment des acides anhydres, puisque l'on peut déplacer ceux-ci par d'autres acides anhydres; fait qui ne semble pas conciliable avec l'opinion de M. Laurent, et il en est de même, ce me semble, de celui dont je viens entretenir l'Académie.

» On sait que M. Peligot a obtenu l'acide bromobenzoïque en faisant agir le brome sur le benzoate d'argent. Mais l'acide de M. Peligot étant hydraté, il n'a pu se former que sous l'influence de l'eau. Pour obtenir l'acide anhydre, j'ai combiné le brome avec le benzoate d'argent sec, et j'ai chauffé le produit dans une cornue; la distillation a fourni un acide bromé qui, dissous dans l'eau, possédait les propriétés de l'acide de M. Peligot.

» Je représente la réaction par l'égalité suivante :

$$C^{14}H^{10}O^{4} + AgO + Br^{4} = C^{14}H^{9}BrO^{4} + Br^{2}Ag + HBr;$$

elle montre qu'il ne peut se former que de l'acide bromobenzoïque anhydre, et que dans celui-ci la somme du brome et de l'hydrogène n'est pas un multiple de quatre. »

M. **Hertsch** transmet un ouvrage de M. *Martini*, de Saulgau (Wurtemberg), sur la nature du *choléra-morbus*, et exprime, au nom de l'auteur, le désir que l'Académie veuille bien se faire rendre compte de cet ouvrage.

M. Serres est invité à prendre connaissance de ce travail, dont une courte analyse est donnée dans la Lettre de M. Hertsch, et d'en faire, s'il y a lieu, le sujet d'un Rapport verbal.

M. **Serres** fait remarquer que les idées de l'auteur, qui, d'après la Lettre en question, semble considérer comme élément principal, dans le choléra, un exanthème intestinal, n'ont rien que de très-conforme à l'opinion à laquelle ont été conduits plusieurs médecins distingués du nord de l'Europe, qui ont fait de nombreuses autopsies de cholériques.

M. **Demangeon** se fait connaître comme auteur de l'un des Mémoires qui ont été examinés par la Commission chargée de décerner le grand prix des Sciences physiques pour l'année 1847. Il exprime le regret de ne pas trouver dans le Rapport un jugement sur des observations qu'il avait présentées dans son Mémoire, observations qui, dit-il, l'ont conduit à reconnaître que non-seulement les matières végétales et animales, mais encore les diverses substances minérales, par les mêmes procédés, sont également aptes à se transformer, parfois d'une manière bien curieuse, en corps appartenant aux deux autres règnes.

M. **Rieussec** prie l'Académie de vouloir bien renvoyer à l'examen d'une Commission les diverses communications qui ont été faites tant par lui que par M. *Breguet*, relativement à la question de priorité pour l'invention des *chronomètres à pointage*.

Plusieurs Membres font remarquer qu'il est contraire aux usages de l'Académie de se prononcer sur des questions de priorité; en conséquence, il n'est pas donné suite à la demande de M. Rieussec.

M. **Legrand** adresse, au nom de M. **Cayol**, les cinq premiers numéros de la *Revue médicale,* nouvelle série, et exprime le désir d'obtenir en échange les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie.*

(Renvoi à la Commission administrative.)

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. F.

ERRATA.

Tome XXIX. (Séance du 19 novembre 1849.)

Page 570, ligne 4, *au lieu de* moins rares *lisez* moins riche
Page 575, ligne 28, *au lieu de* à Gargas *lisez* à Conques (Aude)

(Séance du 24 décembre 1849.)

Page 767, ligne 22, *au lieu de* doit-on *lisez* dût-on

Tome XXX. (Séance du 25 février 1850.)

Article omis dans la séance du 25 février :

M. J. **Oppert** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission qui a été chargée de faire un Rapport sur une *chaîne d'arpentage* présentée par lui à une époque déjà reculée.

(Renvoi à la Commission nommée.)

(Séance du 11 mars 1850.)

Page 295, avant-dernière ligne, Commission des prix de Médecine et de Chirurgie : MM. Roux, Rayer, Lallemand, Serres, Velpeau, Magendie, Andral, Duméril, Flourens....
Dans quelques exemplaires, le nom de M. Duméril se trouve omis.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 mars 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV, n° 10; 28 février 1850; in-8°.

Annales forestières; 2e série, tome IV, n° 2; février 1850; in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; mars 1850; n° 129; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; n° 3; mars 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2 série; tome III, n° 5; février 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 5; 1er mars 1850; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; tome VI; févier 1850; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN; 11e année; n° 126; mars 1850; in-8°.

Tableau des observations météorologiques faites à Nantes; par M. HUETTE, opticien; premier semestre de l'année 1849. (La Lettre d'envoi annonce les observations pour les deux semestres, mais par erreur sans doute un double exemplaire du premier tableau a été placé dans le paquet au lieu du second.)

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 3; 1er mars 1850; tome III; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le Dr A. BOUCHARDAT; 6e année, tome VI, n° 9; mars 1850; in-8°.

Mémoire sur la Comète elliptique de de Vico; par M. F. BRUNNOW, *couronné par la première classe de l'Institut royal des Pays-Bas.* Amsterdam, 1849; in-4°.

Rapport sur la Carte géologique de la Belgique; par M. ANDRÉ DUMONT; broch. in-8°. (Extrait du tome XVI, n° 11, des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique.*)

Monumenta boica... Volumen trigesimum quintum. Edidit Academia scientiarum boica. Monachii, 1849; in-4°.

Annalen... *Annales de l'observatoire impérial de Vienne;* tome XXXIII; XIII de la nouvelle série; in-4°.

Storia celeste... *Histoire céleste de l'observatoire de Palerme. Observations de* PIAZZI, formant le 31ᵉ volume des *Annales de l'observatoire de Vienne;* in-4°.

Die choleraheilung... *Traitement du choléra au moyen du nitrate d'argent; par* M. le docteur EM. LEVY. Breslau, 1849. (Adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Correnti... *Courants électrochimiques mesurés dans divers liquides et solides organiques pris sur les animaux vivants; par* M. R. PAURA. Naples; in-4°.

Dell'epilessia... *De l'Épilepsie; par* M. G. MINERVINI. Naples, 1847; in-8°.

Nuovo... *Nouveau système universel météorologico-planétaire; par* M. ANTONIO BERNARDI DELLA MIRANDOLA. Modène, 1850; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie de Gottingue;* n° 4; 25 février 1850; in-8°.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 9ᵉ et 10ᵉ livraisons.

Gazette médicale de Paris; nᵒˢ 9 et 10.

Gazette des Hôpitaux; nᵒˢ 25 à 30.

L'Abeille médicale; n° 5; 1ᵉʳ mars 1850; in-8°.

Réforme agricole; n° 17.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 mars 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1ᵉʳ semestre 1850; n° 10; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3ᵉ série, t. XXVIII; mars 1850; in-8°.

Lettre à M. le Maire d'Aigue-Perse, pour l'érection d'une statue à Jacques Delille; par M. MATTHIEU BONAFOUS; 1 feuille in-8°.

Traité de Physiologie; par M. F.-A. LONGET. Paris, 1850; tome II; in-8°.

Mémoire sur la véritable nature des nerfs pneumo-gastriques et les usages de leurs anastomoses; par le même. Paris, 1849; broch. in-8°.

Dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires médicamenteuses et commerciales, avec l'indication des moyens de les reconnaître; par M. A. CHEVALLIER. Paris, 1850; tome Iᵉʳ; in-8°.

Atlas général des phares et fanaux à l'usage des navigateurs; par M. COULIER; 22e et 23e livraisons; in-4°.

Étude du choléra-morbus, à l'usage des gens du monde; par M. A.-T. CHRESTIEN. Montpellier, 1849; 3e édit.; broch. in-12.

Exposition sommaire des principales doctrines médicales; par le même. Montpellier, 1850; broch. in-8°.

Sur les tremblements de terre dans les îles britanniques; par M. ALEXIS PERREY, professeur à la Faculté des Sciences de Dijon; broch. in-8°.

Notice sur les sucres de fécule glucoses; par M. J.-B.-N. RÉMOND-TRÉBOUL. Paris, 1846; broch. in-8°.

De l'amélioration des vins; par le même. Paris, 1848; broch. in-8°.

Observations sur l'usage du chloroforme. Signe propre à faire connaître le degré d'action anesthésique de ce médicament; par M. C.-E. BOURDIN. (Extrait de la *Revue médicale.*) Broch. in-8°.

Mémoire sur le traitement physiologique de la variole; par M. LE SAUVAGE. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen;* vol. de 1849.) Caen, 1849; broch. in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT frères, *sous la direction de* M. L. RENIER; 281e à 286e livraisons; in-8°.

Mémoires de la Société d'Emulation d'Abbeville; années 1844 et 1848. Abbeville, 1849; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLI; février 1850; in-8°.

Revue médicale française et étrangère, journal des progrès de la médecine hippocratique; par J.-B. CAYOL; nouvelle série; nos 1 à 5; in-8°.

Annales médico-psychologiques; par MM. BAILLARGER, BRIERRE DE BOISMONT et CERISE; 2e série; 2e année; n° 1; janvier, 1850; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; n° 123; mars 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le docteur FUSTER; n° 5; 15 mars 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 6; 15 mars 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 6; 16 mars 1850; tome III; in-8°.

Annales des Chemins de fer, des Travaux publics et des Mines; 1re année; nos 1 à 9.

Recueil des Lois publiées dans tous les Etats de l'Europe, les Etats-Unis d'Amé-

rique et les Indes d'ouest de la Hollande, sur les PRIVILÉGES *et les* BREVETS D'INVENTION, *par* M. CHARLES F. LOOSEY, ingénieur civil, etc., à Vienne; 1 vol. in-8°.

Conspectus crustaceorum quæ in orbis terrarum circumnavigatione, Carolo Wilkes e classe reipublicæ fœderatæ duce, lexit et descripsit JACOBUS D. DANA.

A Memoir... *Mémoire sur l'action géologique des marées et d'autres courants de l'Océan; par* M. C.-H. DAVIS, lieutenant de vaisseau. (Extrait des *Mémoires de l'Académie américaine des Arts et Sciences*, vol. IV, nouvelle série.) In-4°.

Proceedings... *Procès-Verbaux des séances de la Société philosophique américaine;* vol. V; n°s 41, 42 et 43, mai 1848-septembre 1849; in-8°.

Sopra le superficie curve... *Note sur les surfaces courbes parallèles à l'ellipsoïde, et sur l'expression générale de la quadrature; par* M. B. TORTOLINI. Rome, 1850; in-8°.

Sopra le superficie parallele... *Recherches sur les surfaces parallèles, et application de cette théorie à l'ellipsoïde; par* le même. Rome, 1850; in-8°.

Was ist cholera... *Sur la nature du choléra, et sur le traitement qui convient à cette maladie; par* M. MARTINI, de Saulgau (Wurtemberg). Ausbourg, 1850; in-8°. (M. SERRES est invité à faire, de cet ouvrage, le sujet d'un Rapport verbal.)

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* décembre 1849; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 709.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale de Gottingue;* n° 5; 4 mars 1850; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 11; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 31 à 33.

L'Abeille médicale; n° 6; 15 mars 1850; in-8°.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 11e livraison.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — FÉVRIER 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	758,12	+10,9		758,35	+12,7		758,03	+12,8		757,79	+12,0		+12,9	+ 1,9	Couvert.	S. O.
2	759,81	+12,5		759,73	+13,4		760,15	+12,8		759,12	+10,8		+13,8	+11,7	Quelques éclaircies.	S. O. fort.
3	757,60	+10,8		757,55	+ 9,5		757,38	+10,4		758,62	+ 7,8		+11,3	+ 9,6	Couvert	S. O. fort
4	760,32	+ 6,0		760,60	+ 8,3		759,16	+ 8,0		756,52	+ 4,6		+ 9,1	+ 5,0	Couvert	O. S. O.
5	751,52	+ 5,3		750,79	+ 8,2		749,91	+ 8,1		745,30	+ 5,0		+ 8,7	+ 2,7	Nuageux.	S.
6	737,53	+ 7,3		738,63	+ 8,4		739,19	+ 8,0		741,18	+ 5,8		+ 8,5	+ 4,9	Éclaircies	O. S. O.
7	746,97	+ 4,6		747,61	+ 7,5		747,98	+ 8,3		749,66	+ 6,0		+ 8,5	+ 3,8	Couvert	O. N. O.
8	755,26	+ 6,7		755,10	+ 9,0		754,89	+11,2		756,27	+ 9,5		+11,3	+ 3,9	Couvert	S. O.
9	755,81	+ 8,8		754,73	+ 9,4		752,72	+10,4		752,92	+ 8,2		+10,5	+ 8,2	Couvert.	S. S. O.
10	760,70	+ 6,2		762,19	+ 8,2		762,97	+ 9,1		764,11	+ 6,1		+10,7	+ 5,2	Nuageux.	O.
11	761,04	+ 4,9		758,73	+ 6,7		755,13	+ 7,6		748,18	+ 7,3		+ 7,6	+ 4,2	Couvert	E. S. E.
12	747,25	+ 6,4		744,63	+ 8,8		744,17	+ 7,6		746,23	+ 4,0		+ 8,9	+ 5,7	Couvert.	S. O. fort.
13	753,90	+ 3,9		756,98	+ 5,6		759,50	+ 5,7		765,67	+ 2,1		+ 6,7	+ 1,9	Nuages	O. N. O. fort.
14	767,73	+ 2,6		766,48	+ 4,8		764,70	+ 3,5		762,88	+ 5,0		+ 5,2	− 1,2	Pluie fine.	S. S. E.
15	763,00	+10,2		763,03	+10,8		762,75	+11,4		763,01	+ 9,9		+11,8	+ 4,7	Couvert; bruine.	O. S. O.
16	759,67	+ 9,0		760,13	+11,7		761,70	+10,4		767,59	+ 5,5		+11,7	+ 8,7	Couvert	O. S. O.
17	769,52	+ 5,6		768,55	+ 9,3		767,38	+10,6		766,76	+ 7,0		+10,8	+ 2,7	Nuageux.	O. S. O.
18	766,48	+ 6,4		766,43	+ 8,2		765,35	+ 9,3		765,00	+ 5,2		+ 9,8	+ 5,7	Couvert.	O.
19	764,81	+ 3,9		764,02	+11,3		762,91	+14,0		762,66	+ 6,9		+14,2	+ 0,5	Beau.	S.
20	761,95	+ 5,0		761,01	+13,8		760,48	+14,5		762,51	+ 9,7		+14,8	+ 2,8	Nuageux.	S. S. O.
21	767,37	+ 7,8		767,51	+10,4		766,82	+11,6		766,34	+ 9,4		+11,8	+ 5,5	Beau.	O. S. O.
22	766,63	+ 8,3		766,92	+10,4		766,46	+11,0		767,42	+ 8,8		+11,8	+ 7,5	Couvert.	O. N. O
23	766,58	+ 7,4		765,72	+10,8		764,60	+12,4		764,40	+ 7,6		+12,9	+ 6,1	Éclaircies.	O.
24	764,38	+ 5,4		764,21	+11,2		763,42	+12,5		764,48	+ 6,9		+12,6	+ 3,4	Beau.	S.
25	766,32	+ 4,7		766,32	+10,4		765,94	+13,0		767,29	+ 7,0		+13,0	+ 1,5	Beau.	S. S. E.
26	768,63	+ 6,2		768,75	+ 7,8		768,22	+ 8,2		767,97	+ 6,8		+ 8,6	+ 5,0	Couvert.	S. S. O.
27	765,34	+ 3,7		765,02	+ 5,1		763,32	+ 4,8		762,91	+ 3,9		+ 5,1	+ 1,9	Couvert	S. S. E.
28	761,76	+ 1,6		761,37	+ 8,2		760,50	+12,9		762,37	+ 5,5		+13,0	+ 0,5	Couvert	S. E.
1	754,36	+ 7,9		754,53	+ 9,5		754,24	+ 9,9		754,15	+ 7,6		+10,5	+ 5,7	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	761,54	+ 5,8		761,00	+ 9,1		760,41	+ 9,5		761,05	+ 6,3		+10,2	+ 3,6	... Moy. du 11 au 20	Cour. 3,072
3	765,88	+ 5,6		765,73	+ 9,3		764,91	+ 9,7		765,40	+ 7,0		+11,1	+ 3,9	... Moy. du 21 au 28	Terr. 2,996
	760,21	+ 6,5		760,04	+ 9,3		759,49	+10,0		759,89	+ 6,9		+10,6	+ 4,4	... Moyenne du mois.	+ 7°,5

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 MARS 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Flourens** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son éloge historique de M. *Delessert*, qu'il a lu dans la séance publique du 4 mars 1850. (*Voir au Bulletin bibliographique.*)

CHIRURGIE. — *Note sur les lésions du col de la vessie; par* M. **Civiale.**

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie la deuxième partie de mon *Traité pratique* sur les maladies des organes génito-urinaires. Ce volume est consacré à l'étude des lésions du col vésical, qui méritent une attention toute particulière, par leur nature, leur développement, les désordres qu'elles produisent et les conséquences qu'elles entraînent. Ces maladies sont d'autant plus essentielles à considérer aujourd'hui, que l'art possède maintenant, pour les étudier, de nouveaux moyens d'exploration.

» Au col de la vessie, se trouvent réunis la prostate, la terminaison des canaux spermatiques, l'orifice interne de l'urètre et les tissus propres du sphincter vésical. Or dans ce centre commun, auquel aboutissent d'impor-

tantes fonctions, il se produit une série de lésions très-fréquentes, surtout chez les hommes qui ont dépassé soixante ans. Elles ont pour effet de rétrécir, d'oblitérer les conduits éjaculateurs, de changer la forme, la direction, la capacité de la partie profonde de l'urètre et du col vésical. Elles exercent ainsi une grande influence sur trois des principales fonctions de l'économie animale, et sur plusieurs des opérations les plus difficiles de la chirurgie. Il est reconnu aussi qu'elles ont une action puissante sur la production, la marche, les symptômes des maladies des voies urinaires en général, spécialement sur celles de la vessie et des reins.

» Tant de connexions intimes et de conséquences si graves sont assurément de nature à fixer l'attention des observateurs. Néanmoins, les auteurs anciens, habilement résumés par Bonet et Morgagni, mentionnent à peine quelques-unes de ces lésions, sous les dénominations vagues d'excroissances, de carnosités vésicales. Ce qu'ils disent même à cet égard est si incomplet et si peu exact, qu'on voit bien qu'ils ne s'en étaient pas formé une idée nette. On comprend qu'il en ait été ainsi, car ils manquaient des deux seuls moyens propres à les faire connaître.

» C'est par l'anatomie pathologique, inusitée chez les anciens, qu'on a acquis les premières notions exactes sur les altérations organiques du col vésical. A peine les eut-on reconnues, qu'on réunit, dans les principaux musées de l'Europe, une série de pièces à l'aspect desquelles on est frappé en voyant le nombre, la variété, l'étendue des effets produits par la maladie. Plusieurs même de ces effets ont un développement tel, qu'on a de la peine à comprendre que de pareils désordres aient été si longtemps inconnus, ou qu'après les avoir constatés on n'ait pas déduit de ces faits les conséquences qui en découlent naturellement.

» Quoi qu'il en soit, hormis quelques observations faites, en France, par Lieutaud et Deschamps, membres de cette Académie, par Sommerring, en Allemagne, par Hunter, en Angleterre, on ne trouve dans les auteurs, même les plus estimés, que des théories hasardées, que de vagues aperçus pratiques. Presque tous ont confondu dans les mêmes catégories, les maladies propres au col de la vessie, et celles qui ont leur siége dans le corps même de ce viscère.

» De 1805 à 1811, la science fit un nouveau pas. Dans un travail particulier, S.-E. Home appela l'attention des praticiens sur les maladies de la prostate, considérées comme obstacle à l'émission de l'urine. Ses observations, quoique incomplètes, furent accueillies avec faveur, et devinrent, pour beaucoup de chirurgiens, un sujet d'études, qui n'ont pas eu, il faut bien le

dire, le résultat qu'on en attendait. Cependant Home avait laissé beaucoup à faire à ses successeurs.

» Dès 1818, la découverte de la lithotritie et son application à la guérison des calculeux, en créant de nouveaux moyens diagnostics et thérapeutiques, firent découvrir des lacunes que la pratique ordinaire laissait inaperçues. Les recherches anatomiques auxquelles mes prédécesseurs s'étaient livrés, en vue surtout de la cystotomie, ne suffisaient pas pour porter dans la vessie de nouveaux instruments, dont le volume, surtout la forme et la direction, semblaient devoir faire redouter ou même repousser l'emploi. C'était pour moi une nécessité d'acquérir des connaissances particulières dans l'anatomie des organes génito-urinaires. Mais il ne suffisait pas de connaître avec exactitude la voie normale que doivent parcourir les instruments lithotriteurs. Les plus grands obstacles à leur introduction proviennent des dispositions morbides qui s'établissent au col vésical. L'étude approfondie de ces dernières, et l'appréciation exacte des changements qu'elles apportent à la forme, à la capacité, à la direction de la partie prostatique de l'urètre, étaient donc une condition d'existence et de progrès pour la lithotritie, comme il est démontré aujourd'hui qu'elles servent de guide aux praticiens dans l'application de cette méthode.

» L'invention de l'art de broyer la pierre a commencé une ère nouvelle pour l'étude et le traitement des maladies de la prostate et du col vésical. Après avoir constaté les lésions matérielles de ces organes, j'ai étudié les phénomènes morbides qui s'y rapportent, soit qu'elles les précèdent, qu'elles les compliquent ou qu'elles leur succèdent. J'ai rassemblé ainsi les matériaux de l'ouvrage qui parut en 1840, et dont je publie aujourd'hui une nouvelle édition.

» Ce qui frappe spécialement dans ces maladies, c'est la prédominance alternative ou successive de ce qu'on nomme *irritations* ou *névroses,* et des lésions organiques proprement dites. Dans les premières, les syptômes se réduisent, presque toujours, à un trouble fonctionnel des vésicules séminales et de la vessie, sans qu'on aperçoive le moindre changement dans la coloration, le volume, la densité, la texture de la partie qui est le point de départ des phénomènes morbides.

» D'un autre côté, les altérations organiques peuvent exister, et même acquérir un grand développement, sans qu'on observe ni les symptômes névralgiques, ni même les troubles fonctionnels qu'on croirait inséparables des lésions et des transformations de tissus que l'examen microscopique nous fait passer sous les yeux. Ces deux ordres de maladies sont susceptibles

de se succéder, de coexister ensemble, de se compliquer mutuellement. Mais, au début surtout, elles se montrent au praticien pour ainsi dire indépendantes les unes des autres; ou du moins il ne nous est pas toujours donné de déterminer les connexions qui existent entre elles, et de spécifier la dépendance où elles se trouvent les unes à l'égard des autres. De là une confusion et une obscurité d'autant plus grandes que les symptômes spéciaux manquent presque toujours. La même maladie ne saurait être accompagnée des mêmes phénomènes, puisqu'elle peut n'attaquer qu'une seule partie, ou les envahir toutes à la fois et à des degrés divers. Ajoutons qu'ici, comme pour les autres parties du corps humain, les autopsies n'apprennent absolument rien dans les lésions désignées par l'épithète de nerveuses. Tout ce qui est augmentation, diminution, perversion de la sensibilité et de la contractilité, considérées d'une manière abstraite et isolées de tout autre état morbide, ne laisse généralement pas de traces après la mort. C'est même là un des caractères distinctifs des névralgies, et des maladies dans lesquelles se montrent les indices de l'inflammation. Les phlegmasies, en effet, laissent, sur les parties qui en ont été le siége, des traces que les praticiens connaissent, et on les découvre alors même que les phénomènes morbides ont eu peu d'intensité. Ainsi, à l'aide des signes dits rationnels, les seuls qu'on observe généralement, on ne peut ni saisir la corrélation existante entre les symptômes et les lésions matérielles, ni déterminer le point par lequel le mal a commencé, ni suivre les ramifications qui se sont successivement établies.

» Dans cette insuffisance non contestable des ressources de l'art, j'ai appliqué à l'étude des maladies de la prostate et du col vésical les nouveaux moyens d'exploration que j'ai fait connaître, et qui m'avaient été si utiles dans d'autres circonstances. En combinant les indices fournis par ces moyens avec les procédés de l'élimination, beaucoup trop négligés en médecine pratique, j'ai pu parvenir à mieux connaître les états morbides, à les distinguer les uns des autres, à les dégager d'une multitude de phénomènes généraux qu'on leur avait systématiquement annexés, et qui en masquent les véritables caractères. Enfin j'ai réussi dans beaucoup de cas à séparer, relativement aux symptômes, ce qui tient à l'accroissement, à la perversion de la sensibilité et de la contractilité locales, et ce que produisent les altérations de tissus, sans prétendre toutefois isoler, d'une manière absolue, le désordre fonctionnel de la modification matérielle de la fibre vivante.

» Je n'abuserai pas de l'attention de l'Académie par de plus longs détails

sur ces maladies, et je me bornerai à indiquer brièvement les résultats qu'on obtient par les traitements aujourd'hui en usage.

» Les distinctions que j'ai établies, en vue surtout des besoins incessants de la pratique, m'ont conduit à d'importantes conséquences d'application.

» Dans les cas de névralgie simple, nous voyons tous les jours des phénomènes morbides très-prononcés et même persévérants, céder entièrement et sans retour, avec autant de facilité que de promptitude, à un traitement qui se borne à modifier la sensibilité, à régulariser la contractilité de la partie où siége la douleur, sans qu'on ait rien fait pour attaquer une cause matériellement observable, ou une lésion organique dont on soupçonnerait l'existence, et sans que la nature ait eu le temps ou la puissance de s'en débarrasser d'elle-même.

» Dans les cas plus avancés, graves, compliqués, quand la névralgie est entretenue par des lésions organiques, les effets du traitement se font longtemps attendre; souvent même on n'obtient qu'une amélioration temporaire. Mais ce résultat, quoique incertain, alors même qu'il ne se soutient pas, a beaucoup plus d'importance qu'on ne serait porté à le croire. Le malade, momentanément placé dans une condition meilleure, peut être soumis à des explorations qu'il aurait difficilement, douloureusement supportées, à la première visite. On parvient ainsi à découvrir la lésion organique, ou la cause matérielle qu'on avait d'abord méconnue, et dont la névralgie est la conséquence.

» Quand il s'agit d'attaquer les lésions organiques elles-mêmes, il faut bien le dire, quelque pénible qu'en soit l'aveu, l'art est presque toujours impuissant, surtout si, par une malencontreuse temporisation, on a laissé prendre à la maladie un développement trop étendu. On coupe, il est vrai, on transperse les valvules urétro-vésicales et même certaines tumeurs prostatiques; on cautérise, on détruit, on arrache quelques fongosités du col vésical; on donne issue à des amas de matière purulente, on extrait des corps étrangers, et ces opérations hardies guérissent quelques malades. Ce sont là assurément de beaux faits qui mettent en toute évidence les progrès de la chirurgie moderne. Mais ces succès, encore peu nombreux, ne sont, pour ainsi dire, que des exceptions. Ce qui est la règle dans la pratique générale, c'est que la chirurgie n'a pas encore d'action sur les productions morbides anciennes et sur les véritables transformations des tissus de la prostate et du col vésical. Les autopsies, en dévoilant l'état des parties, ne font que trop bien comprendre cette impuissance de l'art.

» A côté de cette triste et décourageante réalité, vient heureusement se

placer un fait bien propre à soutenir le chirurgien : il peut soulager, s'il ne lui est pas donné de procurer une guérison durable. S'il ne doit pas espérer, en effet, d'obtenir le dégorgement, la fonte d'une tumeur fongueuse ou prostatique, du moins parvient-il à diminuer les effets qu'elle produit. On sait que les lésions organiques de la prostate, à l'état d'hypertrophie, ne deviennent graves, en général, que par les obstacles qu'elles apportent à l'excrétion de l'urine. Ces tumeurs, du reste, même dures et volumineuses, provoquent si peu la manifestation d'aucun phénomène morbide, que beaucoup de malades ignorent longtemps qu'ils en sont atteints.

Eh bien, dans beaucoup de cas, la chirurgie parvient à paralyser cette influence des tumeurs prostatiques. Elle les affaisse, les aplatit, les déprime, les creuse en gouttière, en un mot, elle écarte l'obstacle qu'elle ne peut pas détruire, et le malade recouvre la faculté d'uriner. Si la vessie, fatiguée, affaiblie, ne parvient à expulser qu'une partie du liquide qu'elle contient, l'art intervient encore utilement. Ainsi, par une judicieuse combinaison des ressources de la médecine proprement dite, et des procédés de la chirurgie, non-seulement on réussit à combattre l'exaspération de la sensibilité et de la contractilité, qui exercent une incontestable influence sur la production et l'entretien des troubles fonctionnels de la vessie, mais encore on parvient à réprimer les tissus exubérants, à rétablir la liberté du canal, à refouler l'obstacle matériel au cours de l'urine. On place le malade dans une position telle, qu'il puisse, au besoin, recevoir une assistance utile, ou se soulager lui-même, ce qui a lieu le plus communément. J'ai prolongé ainsi, pendant quelques années, l'existence de beaucoup de malades âgés, qu'on croyait condamnés à une mort prochaine.

» A la vérité, pour déterminer avec précision, dans chaque cas qui se présente, les indications à remplir, les précautions qu'elles commandent, ce qu'on peut espérer et ce qu'il faut craindre, il est nécessaire de recourir à une série d'explorations délicates, qui exigent des moyens parfaits, et une main exercée. Mais, j'ai hâte de le dire, avec de la prudence, en procédant comme je l'ai indiqué, et en tirant tout le parti possible des procédés d'exploration dont l'art dispose, le chirurgien obtient presque toujours des notions propres à régler sa conduite. Il n'a même pas à craindre les réactions consécutives, qui sont si fréquentes et si graves, quand on explore sans précautions et à la première visite. Par là aussi, il évite de demander à chaque médication plus qu'elle ne peut produire, et il épargne à ses malades de longs et pénibles traitements, qui ne sont pas seulement inutiles, car ils ajoutent aux angoisses au milieu desquelles se termine la vie.

» Il y a des cas réfractaires vis-à-vis desquels le praticien se trouve souvent dans une position pleine de périls, et pour le malade, et pour lui-même. D'une part, on a tout à craindre du séjour forcé de l'urine dans son réservoir, et des efforts incessants auxquels le malade se livre pour l'expulser; d'autre part, le cathétérisme, principal moyen que l'art possède pour prévenir une longue série de graves désordres, peut lui-même, s'il n'est point pratiqué avec habileté et une grande prudence, déterminer les accidents les plus redoutables. Je ne connais pas, en chirurgie, de situation qui exige plus de tact, de dextérité, de discernement dans l'application des moyens propres à soulager. Puissent les praticiens s'inspirer heureusement des remarques que m'a suggérées une longue pratique, et trouver quelques ressources dans les procédés que j'ai fait connaître, jusque dans leurs moindres détails, et dont l'expérience m'a prouvé l'utilité. Tel est mon vœu le plus cher; et c'est l'espérance de le voir se réaliser, qui m'a inspiré le courage de présenter à l'Académie les longs détails qu'elle vient d'entendre. »

CHIMIE. — *Note sur le dulcose et sur les acides bromobenzoïque et chrysammique; par* M. Aug. Laurent.

« M. Soubeyran pense, d'après des analyses qui ont été exécutées dans son laboratoire, que le corps que j'ai désigné sous le nom de *dulcose* n'est que de la mannite.

» Voici un caractère qui ne permet pas de confondre ces deux substances: une dissolution alcoolique et bouillante de mannite se remplit entièrement de longues et fines aiguilles par le refroidissement. Le dulcose, au contraire, est presque insoluble dans ce liquide, et il s'en sépare sous la forme de petits cristaux très-courts, qui ne ressemblent nullement à ceux de la mannite.

» M. Soubeyran ajoute que, en tous cas, le dulcose ne peut être une espèce de sucre, puisqu'il n'éprouve pas la fermentation alcoolique.

» Je ne reviendrai pas sur les critiques que j'ai déjà faites sur la classification des composés organiques : classification qui emprunte sa méthode presque exclusivement au commerce de la droguerie; je me bornerai à faire remarquer que, d'après la définition ordinaire des sucres, on devrait ranger l'éther carbinique parmi ces corps.

» M. Muller a cité, dans la dernière seance, une expérience qui, selon lui, serait loin d'être favorable à mes idées. M. Muller a-t-il analysé son produit? j'en doute; car il eût, certainement, trouvé un résultat différent de celui qu'il annonce.

» Si M. Muller tient tant à prouver que mes idées sont fausses, je vais lui fournir une occasion de s'en assurer.

On représente l'acide chrysammique par...	$C^{14}N^{4}O^{12}H^{4}$;
La chrysammide..........................	$C^{30}N^{10}O^{25}H^{12}$;
Ou par..................................	$C^{14}N^{6}O^{11}H^{8}$;
L'acide chrysammamique..................	$C^{14}N^{6}O^{11}H^{8}$;
L'acide aloérésinique...................	$C^{12}N^{4}O^{10}H^{10}$;
L'acide aloétique.......................	$C^{16}N^{4}O^{13}H^{8}$;
L'hydrochrysamide.......................	$C^{14}N^{4}O^{6}H^{12}$.

» Le dualisme s'accommode de toutes ces formules, qui, pour la plupart, me paraissent fausses. Je pense que l'on doit avoir les composés suivants, en adoptant la formule de M. Muller, pour l'acide chrysammique, que je nommerai *chrysique 4-nitré* :

Acide chrysammique, ou *chrysique 4-nitré*....	$C^{14}X^{4}H^{4}O^{4}$;
Acide chrysammamique, *chrysamique*.........	$C^{14}X^{4}H^{5}NO^{3}$;
Idem hydraté ou..........	$+Aq$;
Chrysammamide, ou *chrysamate d'ammonium*.	$C^{14}X^{4}H^{4}AmNO^{3}$;
La véritable *chrysamide* étant...............	$C^{14}X^{4}H^{6}N^{2}O^{2}$;
L'hydrochrysamide........................	$C^{14}(XAd^{3})H^{4}O^{4}$;
L'acide aloétique doit renfermer............	$C^{16}X^{4}H^{8}O^{4}$;
C'est donc un homologue de l'acide chrysique 4-nitré. Différence....................	$=C^{2}\quad H^{4}$.

Aussi cet acide se transforme-t-il en acide chrysique 4-nitré et en acide oxalique, sous l'influence de l'acide nitrique. On a

$$C^{16}X^{4}H^{8}O^{4} + O^{5} = C^{14}X^{4}H^{4}O^{4} + C^{2}H^{2}O^{4} + H^{2}O.$$

Comme il se forme aussi de l'acide picrique dans cette réaction, on a, d'un autre côté,

$$C^{16}X^{4}H^{8}O^{4} + \underset{\text{nitriq.}}{2\,HOX} + O = \underset{\text{picriq.}}{2\,C^{6}H^{3}X^{3}O} + C^{2}H^{2}O^{4} + H^{2}O.$$

Quant à l'acide aloérésinique, il doit renfermer, ainsi que l'a déjà dit M. Gerhardt, $C^{6}H^{4}X^{2}O^{2}$.

» M. Muller peut encore analyser les acides sulfosulféthérique, xylitique, hydroléique, métoléique, métamargarique, humique, géique, palmitonique, le nitrite d'anthracénise, l'azobenzoïde, les sulfides xuthénique, phaïénique, la résinéine, la résinéone, etc., etc.; et s'il confirme l'exactitude d'une seule formule de ces corps, je consens à abandonner les idées que je défends. »

CHIMIE APPLIQUÉE — *Expériences concernant la fabrication du sucre de betteraves; par* M. **Fréd. Kuhlmann.**

« Dans deux Notes publiées en 1833 et en 1838, j'ai indiqué les avantages que les fabricants de sucre peuvent retirer de l'emploi d'un excès de chaux dans la défécation et du déplacement de la chaux combinée avec le sucre par un courant d'acide carbonique. Depuis sept ans, un grand établissement de Magdebourg paraît avoir mis à profit le mode d'opérer dont j'ai cherché à faire ressortir l'utilité; et récemment, dans plusieurs de nos sucreries du nord de la France, des appareils à injection d'acide carbonique dans les jus de betteraves chargés de chaux ont été installés. A l'occasion de ces derniers essais et sur la demande de quelques fabricants de sucre, j'ai réuni dans un petit opuscule mes précédentes publications, et en venant offrir à l'Académie quelques exemplaires de la brochure nouvelle, je vais appeler son attention sur les résultats d'expériences récentes dont la connaissance ne me paraît pas sans intérêt pour l'industrie sucrière.

» Pour constater dans quelles limites de quantités il convient de se renfermer dans l'emploi de la chaux à la défécation, j'ai fait des essais propres à constater les quantités de cet alcali qui, dans le travail manufacturier, se combinent au sucre, comme aussi celles qui restent dans le jus de betteraves après l'emploi de l'acide carbonique.

» Dans un premier essai fait sur du jus de betteraves déféqué en fabrique avec 2 pour 100 de chaux, sans pousser la chaleur jusqu'à ébullition, j'ai constaté par l'analyse que la quantité de chaux dissoute ne s'est pas élevée au delà de 176 grammes par hectolitre. Dans le même jus de betteraves, l'essai alcalimétrique a indiqué une quantité d'alcalis divers représentés par 205 grammes de chaux. Il se trouvait donc dans ce jus, à l'état de potasse ou de soude, l'équivalent de 29 grammes de chaux. Le traitement par l'acide carbonique a laissé dans le jus, en alcalis divers, le représentant de 60 grammes de chaux (1); de là résulte que l'acide carbonique a déplacé, sur 126 grammes de chaux, 145 grammes seulement, et que 31 grammes de chaux sont restés en dissolution indépen-

(1) Un décilitre donne 21 degrés avec du liquide alcalimétrique ordinaire affaibli par de l'eau jusqu'au dixième. Un décilitre sature donc 0,105 acide sulfurique hydraté, ce qui représente 60 grammes de chaux par hectolitre.

damment de la potasse et de la soude libres dont nous avons déjà fixé la proportion.

» Dans une autre expérience sur un travail fait en fabrique avec $1\frac{1}{2}$ pour 100 de chaux à la défécation portée jusqu'à ébullition, la quantité de chaux, déterminée par des essais alcalimétriques, a été de 228 grammes par hectolitre, et, après l'action de l'acide carbonique, il est resté en chaux ou en son équivalent de potasse ou de soude 80 grammes. Sur le même jus, un traitement par une nouvelle quantité d'acide carbonique a encore déplacé 46 grammes de chaux.

» Si les quantités de chaux dissoutes dans le jus sont variables, l'acide carbonique les ramène toujours à celles indiquées plus haut, lorsque cet acide est fourni en assez grande abondance.

» L'on comprend, d'après ces données, qu'il est fort inutile de s'imposer dans la sucrerie la gêne qui résulte de l'emploi de quantités de chaux trop considérables, et que l'élévation de la température peut, dans certaines limites, suppléer à une augmentation de la quantité de cet alcali. Dans tous les cas, la proportion de $1\frac{1}{2}$ pour 100 de chaux me paraît suffisante. Cela est, du reste, démontré par une assez longue expérience en fabrique.

» Il est un fait important, que je ne puis passer sous silence. J'ai dit que la présence de la chaux dans la dissolution de sucre était une condition essentielle de stabilité et de bonne conservation du sucre. Aux faits déjà cités, j'ajouterai l'observation suivante :

» Du jus déféqué avec un excès de chaux, renfermé pendant un mois dans un flacon bouché, a conservé sa couleur, sa transparence, son odeur caractéristique, son alcalinité; aucun signe d'altération apparente ne s'est manifesté. Dans un autre flacon, une partie du même jus de betteraves, après la séparation de la chaux par l'acide carbonique, conservée dans les mêmes circonstances, a subi, au bout d'un mois, une altération profonde; le jus s'est coloré en brun, a perdu sa transparence, a contracté une odeur acide et infecte; il est entré en pleine corruption. De là résulte évidemment la démonstration de la propriété conservatrice de la chaux et de la nécessité de concentrer, sans retard, le jus de betteraves après le traitement par l'acide carbonique.

» Tous nos fabricants savent que l'alcalinité du jus de betteraves, après la défécation, ne dépend pas exclusivement de la chaux, et qu'une quantité notable de potasse et de soude augmente cette alcalinité que l'acide carbonique ne peut détruire. Ils savent aussi que ces alcalis libres réagissent d'une manière très-fâcheuse dans les diverses opérations où les liquides sont très-

concentrés, et subissent la température la plus élevée. La solution du problème du déplacement de ces alcalis serait un point capital dans l'industrie sucrière. Malheureusement, ce déplacement n'est pas facile ; à peine si nous connaissons quelques réactifs d'une préparation coûteuse, et qui ne peuvent trouver leur emploi que dans les opérations délicates de l'analyse. Pour arriver, sur ce point, à un résultat utile, j'ai appliqué tous mes efforts à convertir la potasse et la soude en un état de combinaison où leur action sur le sucre est nulle, ou à peu près nulle.

» La méthode qui se présente d'abord à l'esprit, c'est la saturation de ces alcalis par un acide ou par un sel acide, comme cela a été proposé maintes fois pour la saturation de la chaux après la défécation; mais, comme il est difficile de doser les acides à employer d'une manière assez exacte, et que, d'ailleurs, les quantités de potasse et de soude sont peu considérables, il arrivera souvent qu'en entrant dans cette voie, les fabricants se trouveront exposés à une altération du sucre par un acide pour avoir voulu éviter une altération par un alcali. C'est que, en effet, les acides ou sels acides, applicables dans la circonstance, ne présentent pas, comme l'acide carbonique, le précieux avantage de pouvoir être employés en excès, sans que la qualité du sucre ait à en souffrir.

» J'ai espéré un instant arriver à des résultats meilleurs et constants, par l'emploi du sulfate de magnésie, sel neutre, dont un excès ne pouvait nuire sensiblement; mais il est arrivé que la magnésie, en présence de la potasse et de la soude, ne s'est pas précipitée, la réaction ayant été modifiée par la présence du sucre.

» De dernières tentatives m'ont donné des résultats plus satisfaisants. Si, ainsi que nous venons de le constater, la décomposition réciproque des sels à base terreuse, et des carbonates de potasse ou de soude, ou de ces alcalis à l'état caustique, n'a pas lieu lorsque ces corps sont en présence du sucre, j'ai pensé que les mêmes inconvénients n'existeraient plus si, au lieu de chercher les conditions de la saturation de la potasse ou de la soude dans le déplacement d'un sel ou d'une base insolubles, on cherchait à produire cette saturation par l'emploi d'un sel dont la base serait déplacée à l'état de fluide élastique. C'est à la suite de ces réflexions que j'ai été conduit à baser la saturation de la potasse et de la soude des sucres alcalins sur la décomposition des sels ammoniacaux.

» Dans du jus de betteraves déféqué avec un excès de chaux, purgé ensuite de chaux par l'acide carbonique, il a été ajouté avant la concentration, dans un essai, du sulfate, et, dans l'autre, du muriate d'ammoniaque, dans la

proportion de 1 pour 100 de la quantité de sucre contenu dans le jus, c'est-à-dire de 1 pour 100 environ de la quantité de jus. Dans l'une comme dans l'autre expérience, une grande quantité de la potasse et de la soude s'est saturée par l'acide du sel ammoniacal, car le dégagement de l'ammoniaque a été des plus abondants. Mais, vers la fin des évaporations, le liquide sucré a pris une légère réaction acide; l'excès de sel ammoniacal peut, à ce titre, devenir nuisible. Avec le sulfate d'ammoniaque, il s'est produit un autre inconvénient, c'est la précipitation lente d'un peu de sulfate de chaux provenant de la chaux restée en combinaison avec le sucre. Les meilleurs résultats ont été obtenus par l'emploi du phosphate d'ammoniaque. 1 pour 100 de ce sel ayant été ajouté au jus de betteraves, après défécation et traitement par l'acide carbonique, à l'instant même la chaux encore retenue dans le liquide sucré s'est déplacée, et le liquide s'est sensiblement décoloré. La concentration et la cuite ont été des plus faciles; le liquide est arrivé à la fin à une très-légère acidité. Le sucre cuit était à peine coloré; il a présenté une abondante cristallisation; et, ce qui n'avait été observé dans aucune des expériences précédentes, c'est que le sucre, comme les mélasses, avait un goût comparable à celui des sirops de sucre de cannes; le goût si désagréable de la bettrave avait disparu.

Ce résultat de laboratoire ayant été reproduit plusieurs fois avec le même succès, je fis tenter un essai en fabrique sur 12 hectolitres de jus; la défécation eut lieu avec 1 $\frac{1}{2}$ pour 100 de chaux; l'acide carbonique fut produit par la combustion du charbon; l'addition du sel ammoniacal, dans la proportion de 1 kilogramme pour les 1200 litres, eut lieu après que l'acide carbonique eut produit son effet. Par suite, le précipité de phosphate de chaux s'est confondu avec le précipité de carbonate, ce qui n'a pas compliqué le travail des filtrations. Le jus ainsi traité fut filtré d'abord dans un petit filtre de Dumont, chargé de noir revivifié, et filtré de nouveau de la même manière, après évaporation jusqu'à 22 degrés. La cuite fut des plus faciles; le jus conserva une très-légère alcalinité, ce qui prouve que le proportionnement du sel ammoniacal a été convenable. Le sucre obtenu était d'une qualité très-supérieure, remarquable surtout par son bon goût. Une quantité de 12 hectolitres de jus de betteraves fut traitée de la même manière, quant à la défécation et au déplacement de la chaux par l'acide carbonique, mais ne reçut pas d'addition du sel ammoniacal : le résultat de la cuite fut moins beau, le sirop était très-alcalin, et avait une saveur de betterave prononcée. Comparé au sucre de l'essai au sel ammo-

niacal, il a laissé à désirer, tant sous le rapport de la quantité que sous celui de la qualité.

» Je ne saurais trop appeler l'attention des fabricants sur les résultats de ces derniers essais; j'y trouve une solution heureuse du problème de concentrer le sirop sucré, et de le cuire sans que la qualité du sucre soit atteinte par la présence de la potasse, ou de la soude, ou de leurs carbonates.

» J'ai indiqué une proportion qui m'a donné de bons résultats, et qui, dans un travail courant, en donnera de meilleurs encore. Sans doute ces proportions pourront varier avec les qualités de sucre plus ou moins chargé de potasse ou de soude; mais il sera toujours facile de doser les quantités de sel ammoniacal nécessaire en faisant un essai alcalimétrique du jus de betteraves après le déplacement par l'acide carbonique. Ayant constaté la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour saturer un litre de jus, il sera facile d'établir le poids du sel ammoniacal à employer. Il suffira, pour cela, de prendre 1 équivalent d'ammoniaque dans le sel par 1 équivalent de la quantité d'acide sulfurique déterminée par l'essai.

» Le phosphate d'ammoniaque présente le double avantage de déplacer l'excès de chaux retenu par le sucre, et de saturer la potasse et la soude. Lorsque la fabrication du phosphate d'ammoniaque sera organisée sur une grande échelle, ce produit pourra être livré au commerce à des prix assez modérés pour en permettre l'emploi dans les sucreries. D'ailleurs la proportion d'alcalis libres dans le sucre étant bien déterminée, le phosphate d'ammoniaque pourra être remplacé, pour moitié au moins, par le phosphate acide de chaux : l'important est que le sel ammoniacal complète la saturation, et que, pour l'addition du mélange salin, on reste dans des limites plutôt inférieures que supérieures à celles indiquées par les essais alcalimétriques. »

RAPPORTS.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Rapport sur un projet de voyage de* M. **Payer**, *à Madère, aux Antilles et au Brésil.*

(Commissaires, MM. Duméril, de Jussieu, Brongniart, Gaudichaud rapporteur.)

« M. le Ministre de l'Instruction publique et des Cultes a écrit à l'Académie pour soumettre à son examen et à son appréciation une proposition de voyage scientifique qui lui a été adressée par M. Payer, représentant du peuple.

» M. Payer, maître de conférence à l'Ecole normale et professeur agrégé à la Faculté des Sciences de Paris, forcé, par l'état regrettable de sa santé, d'aller habiter, pendant quelque temps, des régions plus chaudes que celles de l'Europe, est parti pour Madère, d'où il doit se rendre aux Antilles et au Brésil.

» Désirant de rendre son séjour dans ces contrées utile à la science, M. Payer a formé le projet de suivre, sur les lieux mêmes, le développement des dicotylés et des monocotylés, spécialement celui des palmiers, et d'y étudier l'importante question générale de l'accroissement des plantes et de la formation des bois qui, en ce moment encore, divise les botanistes.

» Il se propose, en outre, de rechercher quelles sont les plantes de ces pays qui pourraient être avantageusement introduites dans nos possessions d'Afrique, et les procédés de culture que, dans ce cas, il conviendrait de leur appliquer.

» Relativement à la première partie de ce projet, nous n'aurons qu'un seul mot à dire, c'est que M. Payer est parfaitement au courant des questions qui sont relatives à l'accroissement des végétaux dicotylés et monocotylés, et que toutes les recherches et vérifications qu'il pourra faire seront d'une grande utilité et du plus haut intérêt pour la phytographie.

» Votre Commission fonde de moins grandes espérances sur les résultats de la seconde partie de son projet. Les plantes des régions que cet habile naturaliste se propose d'explorer (abstraction faite de celles de Madère, qui est située par la latitude du sud de l'Algérie) ne lui offriront que de faibles chances de succès.

» Il pourra se faire, cependant, qu'il rencontre sur les hautes montagnes du Brésil et des grandes Antilles des végétaux remarquables par leur utilité, et pouvant s'acclimater dans quelques localités privilégiées du versant méridional de l'Atlas.

» M. Payer est, sous ce rapport, assez bon botaniste pour qu'il ne soit pas nécessaire de lui donner ici de trop minutieuses indications, ni la liste des plantes sur lesquelles il devra, de préférence, porter son attention.

» Nous lui signalerons pourtant un sassafras (*Laurus*) très-odorant du Brésil, qui croît sur les montagnes de la province de Sainte-Catherine, et qui, s'il pouvait prospérer dans notre colonie d'Afrique, serait pour elle une très-importante acquisition.

» D'ailleurs, M Payer, se proposant de faire des recherches étendues et suivies sur l'organisation des végétaux des régions tropicales, ne négligera certainement pas les lianes qui y abondent.

» Il connaît depuis longtemps les curieux caractères fournis par les Bignoniacées (1), les Sapindacées (2), les Malpighiacées (3), les Ménispermées (4), les Gnétacées (5), les Pipéracées (6), les Légumineuses (7), etc., et sait très-bien que des expériences convenablement dirigées, faites sur les tiges grimpantes de ces singulières plantes, lui donneront de prompts et très-importants résultats.

» Les Nyctaginées (*Pisonia*) méritent aussi tout son intérêt.

» Nous lui recommanderons, d'une manière spéciale, de couper transversalement un assez grand nombre de ces tiges au-dessus de quelques bourgeons ou jeunes rameaux (8), et de laisser croître ceux-ci un certain temps, pour vérifier ensuite les faits très-remarquables qui ont déjà été observés sur les Sapindacées à tiges fasciculées, faits qui démontrent que tous les filets ligneux de ces bourgeons, ou jeunes rameaux, se mettent directement en rapport avec la périphérie des faisceaux de même nature, situés au centre et à la circonférence des tiges; qu'ils passent alternativement, du moins en partie, et mérithalle par mérithalle, d'un faisceau dans un autre (9), et, enfin, que les faisceaux extérieurs eux-mêmes se divisent (10) et se croisent parfois en se superposant (11).

» Par un motif facile à concevoir, et que M. Payer connaît parfaitement, nous nous bornerons à signaler ces faits sans les interpréter. Nous dirons seulement, puisque M. Payer veut chercher à s'édifier sur les phénomènes qui produisent les accroissements en hauteur et en largeur des tiges, qu'il les trouvera tous réunis dans les résultats des expériences que nous lui recommandons.

---

(1) *Voyez* Gaudichaud, *Organographie, Pl. XIV, fig.* 4; *Pl. XVIII, fig.* 4 à 10. *Idem, Archives de Botanique,* décembre 1833, *Pl. XIX, fig.* 4.

(2) *Idem, Organographie, Pl. XIII, fig.* 1 à 4; *Pl. XVIII, fig.* 14 à 21. *Archives de Botanique,* décembre 1833, *Pl. XIX, fig.* 5 et 6.

(3) *Idem, Archives de Botanique,* décembre 1833, *Pl. XIX, fig.* 10 et 11.

(4) *Idem, Organographie, Pl. XVIII, fig.* 13.

(5) *Idem, ibidem, Pl. XVIII, fig.* 12.

(6) *Idem, ibidem, Pl. XIV, fig.* 1, 2, 3, 5, 6, 7 et 8.

(7) *Idem, ibidem, Pl. XVIII, fig.* 1, 2 et 3.

(8) *Idem, ibidem, Pl. V, fig.* 5, 6, 8, 9 et 14; *Pl. XVI, fig.* 18.
Ces figures, qui ne représentent pas directement les objets, donnent cependant une idée exacte des phénomènes qui se produisent.

(9) *Voyez* Gaudichaud, *Organographie, Pl. XIII, fig.* 3, *b*, *b'*.

(10) *Idem, ibidem, Pl. XIII, fig.* 1, *a*, *b*, *a'*, *b'*.

(11) *Idem, ibidem, Pl. XIII, fig.* 1, *c*, *d*, *c'*, *d'*.

» Nous lui conseillerons aussi de former de nombreuses boutures avec des fragments de tige de ces lianes, de les laisser végéter le plus longtemps possible, trois ou quatre mois au moins, et d'étudier ensuite, avec le plus grand soin, les produits des bourgeons et la disposition des racines qui en résulteront.

» Les phénomènes de végétation des fougères arborescentes, des *Carludovia* (1), et surtout des *Vellosia*, qui fournissent de si nombreux et si curieux caractères exceptionnels, offrent trop d'intérêt pour que M. Payer, qui connaît toute l'importance organographique et physiologique de ces plantes, puisse les négliger.

» Les plantes des pays que se propose de visiter M. Payer sont généralement connues des botanistes; mais celles de l'île Madère font complétement défaut dans nos collections du Muséum d'Histoire naturelle; nous ne saurions donc trop lui recommander d'apporter des herbiers de cette localité.

» M. Payer a donné de trop grandes preuves de son talent en botanique, en agriculture, comme d'ailleurs en zoologie, pour qu'il soit nécessaire d'entrer dans de plus longs développements sur la nature et l'étendue des services qu'il est appelé à rendre aux sciences naturelles, pendant le cours de ses explorations (2).

» En conséquence, de ce qui précède, votre Commission a l'honneur de vous proposer de faire répondre à M. le Ministre de l'Instruction publique et des Cultes, que M. Payer est parfaitement capable de remplir la haute tâche qu'il s'est imposée, et qu'il mérite, à tous égards, l'intérêt et l'appui du Gouvernement. »

Ces conclusions sont adoptées.

---

(1) Les *Carludovia* croissent en grande abondance au Brésil, spécialement vers le sommet du Corcovado, sur les bords du torrent qui traverse la route.

Ses tiges charnues acquièrent d'assez grandes dimensions. Il serait très-utile d'en apporter plusieurs dans un état complet de dessiccation.

Des tiges entières et munies de leurs racines seraient d'un haut intérêt pour la science et pour les collections du Muséum d'Histoire naturelle.

(2) M. Payer connaît les recherches que nous avons faites sur les tiges et les racines aériennes des *Cissus*. Il ne manquera certainement pas de les vérifier et de les compléter. Tout ce qu'il pourra faire dans cette direction sera nouveau et, dès lors, du plus puissant intérêt pour la physiologie. (*Note du Rapporteur.*)

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Note sur la loi du courant musculaire, et sur la modification qu'éprouve cette loi par l'effet de la contraction; par* M. ÉMILE DU BOIS-REYMOND, *de Berlin* (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Pouillet, Despretz, Rayer.)

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie les deux premiers volumes de mes *Recherches d'électricité animale* (Berlin, G. Reimer, 1848 et 1849). Ces recherches, qui ont eu pour point de départ le courant de la grenouille découvert par Galvani et Nobili, ont abouti à une théorie positive de l'agent nerveux et de la puissance motrice des muscles, basée sur l'observation des phénomènes électriques que présentent ces organes.

» L'objet de cette Note est de faire connaître à l'Académie la série d'expériences qui a fini par me conduire à la découverte du développement d'un courant électrique dans les muscles de l'homme vivant, à l'instant de la contraction.

» Dès 1842, j'énonçai ainsi qu'il suit la loi du courant musculaire, y compris le soi-disant courant de la grenouille, dans un Mémoire qui a paru dans le cahier de janvier 1843 des *Annales de Poggendorff*.

» Toutes les fois qu'un arc conducteur est établi entre un point quelconque de la coupe longitudinale, soit naturelle, soit artificielle, du muscle et un point également arbitraire de la coupe transversale, soit naturelle, soit artificielle, du même muscle, il existe, dans cet arc, un courant dirigé de la coupe longitudinale à la coupe transversale du muscle.

» Il serait inutile de dire au long ce que j'entends par coupe longitudinale naturelle et artificielle, ainsi que par coupe transversale artificielle du muscle. Quant à la coupe transversale naturelle, c'est l'ensemble des extrémités de tous les faisceaux primitifs qui vont aboutir, côté à côté, au tendon du muscle. Cela posé, il est aisé de s'assurer, en faisant la section longitudinale du muscle gastrocnémien ou triceps de la grenouille, que l'aponévrose du tendon d'Achille ou du tendon du triceps n'est autre chose qu'un revêtement tendineux, c'est-à-dire simplement conducteur, de la coupe transversale naturelle du muscle.

» Cette loi embrassait tous les cas du courant musculaire et du soi-disant courant de la grenouille observés jusqu'alors, en les ramenant tous à un principe unique et d'une grande simplicité. Elle servait, d'ailleurs, à faire connaître un grand nombre de cas semblables qui n'avaient pas en-

core été observés, et, ce qu'il importe surtout de remarquer, elle tendait à établir l'existence d'hétérogénéités électromotrices jusque dans les plus petites parties du muscle, entre les faces de ces parties qui correspondent aux bases des prismes que figurent les faisceaux primitifs et celles qui correspondent aux côtés de ces mêmes prismes.

» Cependant cette loi n'était elle-même pas encore tout à fait complète. Il en résulterait qu'en établissant un arc conducteur entre deux points quelconques de la coupe longitudinale ou de la coupe transversale du muscle, on n'obtiendrait pas de courants, du moins réguliers. C'est pourtant ce qui ne se vérifie pas, en faisant usage d'un galvanomètre suffisamment sensible. Voici, au contraire, ce que l'on découvre alors :

» Pour fixer les idées, supposons au muscle la forme d'un cylindre droit à base circulaire. Appliquons, à ce muscle cylindrique, les deux extrémités du galvanomètre dans le rectangle qui résulte de l'intersection de l'aire du cylindre et d'un plan qui passe par son axe. Maintenons à une distance constante 2Δ l'une de l'autre les deux extrémités du galvanomètre, et nommons A le point du milieu entre ces deux extrémités. Prenant enfin pour abscisses les côtés du rectangle d'intersection et menant, sur chaque moitié de chaque côté du rectangle, les ordonnées parallèlement à la droite qui partage à moitié l'angle adjacent, nous allons tracer la courbe des intensités du courant musculaire, telles qu'on les observe en faisant glisser le point A tout autour du rectangle.

» L'ordonnée de cette courbe est nulle, chaque fois que le point A coïncide avec le milieu d'un des côtés du rectangle. Que le point A s'éloigne de ce milieu pour se rapprocher de l'angle du rectangle, l'ordonnée acquiert des valeurs toujours plus considérables, et j'ai pu m'assurer que ces valeurs croissent d'autant plus rapidement que le point A s'écarte davantage du milieu du côté du rectangle. Mais, quand le point A dans sa marche est arrivé à la distance Δ du sommet de l'angle, l'ordonnée prend tout à coup un développement extraordinaire, dans lequel elle persiste jusqu'à ce que le point A, après avoir dépassé le sommet de l'angle, s'en soit éloigné sur le côté adjacent au premier d'une distance encore égale à la distance Δ, c'est-à-dire jusqu'à ce que les deux extrémités de l'arc dérivateur se retrouvent ensemble sur un seul et même côté du rectangle. A partir de là, l'ordonnée décroît de nouveau et devient nulle quand le point A coïncide avec le milieu du côté du rectangle adjacent au premier, et ainsi de suite pour les quatre angles et les quatre côtés du rectangle. Aux environs de chaque angle du rectangle, il doit y avoir un maximum de l'ordonnée; mais il n'est pas possible d'en préciser davantage la position par l'expérience. Quant à

la direction du courant, il se trouve constamment marcher dans l'arc dérivateur de l'extrémité moins rapprochée du centre de la base la plus proche du point A à l'extrémité plus rapprochée de ce centre.

» C'est donc là la loi du courant musculaire, et j'ajouterai que c'est en même temps celle du courant nerveux.

» Dans mon travail de 1842, j'ai fait voir que le courant qu'on obtient en plaçant l'une des deux extrémités de l'arc dérivateur sur la coupe longitudinale, l'autre sur la coupe transversale du muscle, éprouve une diminution notable de son intensité à l'instant de la contraction. J'avais alors tétanisé le muscle, en soumettant son nerf moteur à la série continue des courants instantanés d'un appareil à induction volta-électrique.

» J'ai reconnu, depuis, que la modification qu'éprouve la loi du courant musculaire par l'effet de la contraction, consiste simplement en ce que, au moment de cet acte, toutes les ordonnées de la courbe des intensités du courant musculaire subissent une réduction de leur grandeur proportionnelle à leur grandeur relative.

» Quoiqu'il fût aisé de prouver le contraire, on pouvait objecter, au mode d'expérimentation que j'avais choisi alors, que peut-être une partie du courant d'induction se déviait dans le circuit du galvanomètre, et produisait ainsi l'apparence d'un changement d'intensité du courant musculaire.

» Conséquemment, je m'appliquai à observer le même phénomène en tétanisant le muscle, à l'aide d'autres moyens excitateurs que l'agent électrique. J'y réussis en faisant successivement usage de l'irritation mécanique, chimique et thermique du nerf moteur, et enfin de l'intoxication par le nitrate de strychnine.

» Dans ce dernier cas, je procédai de différentes manières: tantôt je mettais à nu le muscle gastrocnémien, et je dérivais le courant de la surface charnue du muscle et de l'aponévrose du tendon d'Achille; tantôt je laissais la grenouille complétement intacte, et je dérivais le courant en appliquant l'une des deux extrémités du galvanomètre aux pieds de la grenouille, l'autre à son bassin. Dans ce dernier cas, j'observai, au moment de l'explosion du tétanos, une action électromotrice en sens contraire du courant de la grenouille, c'est-à-dire dirigée du bassin aux pieds. Je pouvais aussi mettre la grenouille à califourchon sur les vases rhéophores du galvanomètre, et ne tétaniser que l'une de ses jambes, en coupant le nerf sciatique de l'autre. J'observais alors, au moment du tétanos, un courant *direct*, d'après la notation de Nobili, dans la jambe dont le nerf était intact.

» De cette expérience à celle que M. de Humboldt a bien voulu commu-

niquer à l'Académie l'été dernier (*Comptes rendus*, tome XXVIII, p. 641), il n'y avait, comme on le voit, plus qu'un pas à faire. En effet, il n'y avait qu'à substituer aux deux jambes de la grenouille assise à califourchon sur les vases rhéophores, les deux bras de l'homme vivant, et à l'action de l'alcaloïde tétanifère celle de la volonté confinée à l'un des deux bras seulement. C'est là ce que je fis pour la première fois à la fin de 1845, et j'eus le bonheur de voir mes prévisions complétement réalisées. Mais l'Académie a déjà été suffisamment entretenue du fait en question, et ce serait abuser de ses moments que d'entrer, à ce sujet, dans des détails ultérieurs.

» Dans une prochaine Note, que je demanderai la permission de présenter à l'Académie, je me propose de traiter des résultats qu'on obtient en étudiant, à l'aide de la grenouille rhéoscopique, la modification du courant musculaire par l'effet de la contraction. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Existence de l'iode dans les plantes d'eau douce. Conséquences de ce fait pour la géognosie, la physiologie végétale, la thérapeutique et peut-être pour l'industrie; par* M. AD. CHATIN. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Thenard, Gaudichaud, Bussy.)

« La vérification du fait signalé par Muller (*Lindley, the vegetable Kingdom,* 363), de la présence de l'iode dans un Cresson d'origine inconnue, m'a conduit à reconnaître :

» Que l'iode existe dans le Cresson des eaux douces, et que ce n'est là ni un fait propre à cette espèce, ni un fait général chez les plantes de la famille des Crucifères;

» Que l'iode manque, ou tout au moins, ne peut être reconnu dans les plantes terrestres, tandis qu'il existe dans toutes les plantes aquatiques;

» Que, parmi ces dernières, celles qui vivent dans les eaux courantes sont plus riches en iode que celles des eaux stagnantes;

» Que, dans les nappes d'eau assez grandes pour être fortement agitées par les vents, les plantes se rapprochent, sous ce rapport, des plantes des eaux courantes;

» Que la proportion d'iode contenue dans les plantes est, en général, indépendante de leur nature, et seulement subordonnée à leur habitat, comme l'indiquent les Conferves, les Potamogetons, les Nymphæa, les Renoncules, les Cressons, tous également riches en iode dans les eaux courantes, tous également pauvres dans les marécages;

» Que l'iode existe non combiné au tissu, mais à l'état d'iodure alcalin dissous dans le suc de la plante.

» Parmi les plantes analysées, et sur lesquelles reposent les résultats qui précèdent, nous citerons :

» La Corbeille d'or (*Alyssum saxatile*), le Chou (*Brassica oleracea*); la Bourse à pasteur (*Capsella Bursa-pastoris*), l'Érysimum, la Giroflée (*Cheiranthus Cheiri*), le Raifort (*Cochlearia armoracia*), le Radis (*Raphanus sativus*); Crucifères terrestres dépourvues d'iode.

» Le Cresson (*Nasturtium officinale*), le Raifort d'eau (*Nasturtium amphibium*), le *Conferva crispata*, le *Chara fœtida*, le *Fontinalis antipyretica*, les Massettes d'eau (*Typha angustifolia* et *minima*, le grand Jonc des Tonneliers (*Scirpus lacustris*), le Roseau (*Arundo phragmites*), l'*Acorus calamus*, la Sagittaire, le Nymphæa, les *Potamogeton crispum* et *pectinatum*, le Poivre d'eau, le Beccabunga, le *Phellandrium aquaticum*, la Gratiole, la Renoncule aquatique, la Consoude et l'Aunée; Crucifères et plantes diverses aquatiques contenant plus ou moins d'iode.

» D'où vient l'iode trouvé dans les plantes d'eau douce? Celles-ci le forment-elles? Non, sans doute. Vient-il des salines, des sources minérales dans lesquelles Angelini, Cantu, O. Henry, etc., ont signalé sa présence? C'est impossible, car il se trouve non-seulement dans les plantes des grandes rivières, comme la Seine, la Marne, l'Isère, mais dans celles de chaque ruisseau, de chaque étang, de chaque marécage. Il vient, on est conduit à le reconnaître, de tous les points de la masse terrestre où il accompagne en quelque sorte, comme un satellite, les chlorures, avec lesquels il est extrait par le lavage des eaux. Que si les plantes des eaux courantes contiennent plus d'iode que celles des eaux croupissantes, c'est parce que, seules, elles puisent dans un réservoir indéfini, où le liquide, épuisé d'iode, est aussitôt remplacé par un liquide qui a toute sa richesse initiale.

» Mais comment l'iodure arrive-t-il dans la plante? Est-ce par toute la surface de celle-ci, qui le séparerait de l'eau par une action propre, comme, dans l'acte de sa respiration, elle sépare l'oxygène, suivant l'ingénieuse théorie de M. Ad. Brongniart? Ou pénètre-t-il avec l'eau, soit par la surface, soit par les racines, pour se fixer et se concentrer dans les tissus par l'exhalation de cette même eau, ruinant ainsi les idées de M. Dutrochet sur la non-transpiration des plantes qui vivent dans l'eau?

» Parmi les applications de ces recherches à la thérapeutique se trouvent l'explication des propriétés antiscrofuleuses, antituberculeuses, etc., reconnues à la Phellandrie, au Cresson, au Beccabunga, etc., et la préférence donnée à celles de ces plantes qui croissent dans les eaux vives, ainsi que l'indication de prescrire, comme préventif, l'usage habituel des plantes aquatiques aux personnes qui habitent les contrées dans lesquelles le goître

est endémique. La lessive des cendres elles-mêmes pourra être utilisée à ce point de vue, en supposant qu'on ne trouve pas d'avantage à en isoler l'iode.

» Les analyses ont consisté à incinérer les plantes avec précaution, à lessiver les cendres à l'ébullition, et à rechercher l'iode, en s'aidant de colle d'amidon, par l'acide sulfurique, l'acide azotique, le nitrate de potasse et l'acide sulfurique. La décoloration des liqueurs et la volatilisation de l'iode par l'application de la chaleur, étaient toujours employées comme contre-épreuve. Suivant leur richesse en iode, les plantes fournissaient ou une coloration violette intense et immédiate, ou la même coloration après un certain temps seulement, ou une coloration d'un pourpre violet, soit immédiate, soit après une attente plus ou moins longue.

» Il faut, dans les opérations, se tenir en garde contre quelques écueils, tels que la perte d'une partie de l'iode quand on ne mouille pas la plante à incinérer d'une solution de potasse caustique, et l'inconvénient qui résulte de la fusibilité communiquée à la cendre par cette addition ; la propriété qu'ont les mélanges salins, surtout ceux riches en carbonates, de masquer plus ou moins complétement les réactions, surtout celle du chlore; la disparition subite de l'iode dans des solutions ou trop chaudes ou trop concentrées, et sa non-manifestation dans des liqueurs un peu trop étendues, etc. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

TECHNOLOGIE. — *Mémoire sur quelques calcaires de la basse Bretagne, et sur leur conversion en chaux grasses et hydrauliques; par* M. Horlin. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, de Gasparin, Payen.)

« ... On rencontre le long du littoral de la basse Bretagne, depuis Saint-Brieuc jusqu'à Lorient, des bassins de sables calcaires marins, qui forment une ceinture discontinue autour des côtes. Ils peuvent se diviser en deux catégories bien distinctes : la première, composée de coquilles et de leurs débris ; la seconde, provenant de polypiers ou madrépores, et affectant la forme de petits coraux. Les matières composant ces bancs n'ont, à peu d'exceptions près, que quelques millimètres en tous sens; les unes comme les autres paraissent se rattacher au bassin calcaire de la Normandie, avec lequel ils ont probablement été réunis à une époque antérieure. Il se fait, depuis une tentaine d'années, sur tout le littoral bas breton un commerce considérable de ces sables calcaires, et chaque année voit s'accroître son importance. Il s'élève à environ deux cent mille tonneaux pour le département des Côtes-du-Nord, et ne doit pas être inférieur dans le Finistère.

J'ai analysé un grand nombre de ces sables, provenant de bancs situés le long des côtes des arrondissements de Lannion et de Guingamp, dont le service m'a été confié pendant cinq ans, et j'ai trouvé, au point de vue chimique, les deux catégories tranchées, que j'avais distinguées au point de vue physique. Tous les bancs formés de débris de coquilles ont donné des chaux grasses; tous ceux provenant de madrépores ont donné des chaux plus ou moins hydrauliques, quelques-uns même des chaux-ciments. On trouvera dans mon Mémoire des analyses de cinq sables de la dernière espèce, appelés *merl* dans le pays, et provenant tous du département des Côtes-du-Nord.

» En agriculture, les sablons calcaires s'emploient en quantité fort variable suivant l'espèce, la nature du terrain, et surtout la distance de transport, qui est le grand obstacle à l'extension de ce commerce. On peut regarder comme moyenne et amendement convenable 40 mètres cubes par hectare. Des quantités bien moindres produisent encore des effets remarquables, surtout à l'intérieur; car toutes les observations faites prouvent que l'action des sables calcaires augmente avec la distance du littoral. La durée des effets est de huit à dix ans.

» Je ne sache pas qu'on ait jamais essayé, dans la basse Bretagne, de convertir en chaux les sables calcaires provenant des débris de polypiers ou madrépores, et donnant des chaux hydrauliques. Sur quelques points de l'arrondissement de Lannion, on trie quelquefois les plus grosses coquilles, et on les brûle soit à l'air, soit dans des fours informes, pour en faire de la chaux : encore ce commerce n'a-t-il lieu qu'exceptionnellement et sur une très-petite échelle, à cause des dimensions insolites que doivent présenter les coquilles pour laisser facilement circuler l'air entre elles.

» Frappé des avantages que devait présenter, pour l'agriculture et les constructions, la conversion en chaux de la plupart de ces divers genres de sables calcaires, j'ai été longtemps arrêté par la difficulté que rencontrait le passage de l'air nécessaire à la combustion à travers des matières de dimentions aussi exiguës. Après plusieurs essais infructueux, je suis enfin arrivé à mon but par le procédé de cuisson continue. Comme tous les fours basés sur le même système, celui que j'ai employé a la forme d'un tronc de cône renversé, recouvrant un foyer cylindrique, percé de plusieurs ouvertures, par lesquelles on retire les matières cuites. On le remplit de couches alternatives de houille et de sable, placées au-dessus d'une grille, en ayant soin de ne mettre une nouvelle couche que quand celle qui la précède a été bien embrasée par le feu du foyer placé au-dessous de la grille, et qu'on laisse s'éteindre dès qu'il a bien allumé la première couche de houille. Mais la ténuité des matières a nécessité certaines dispositions particulières, qui sont

indispensables pour rendre la cuisson possible, pour empêcher les sables de tomber dans le cendrier; enfin, pour enlever facilement la chaux. Il y avait, en outre, diverses autres indications à remplir. On verra, par la description détaillée que je donne de mon four, que je ne les ai pas négligées.

» Les chaux de sables calcaires obtenues dans un four d'essai, qui avait été construit d'après mon système, me paraissent présenter pour l'*agriculture*, à prix égal, les avantages suivants sur les *chaux grasses* provenant des pierres de Renneville, et seules employées sur le littoral des Côtes-du-Nord: 1° elles sont plus divisées, renferment toujours une certaine quantité de graviers siliceux indécomposables par l'action de la chaleur, et agissent à la fois sur les terres fortes comme diviseurs et comme amendements; 2° elles contiennent de 1 à 2 parties pour 100 de sel marin, d'un excellent effet sur la plupart des terres; 3° enfin elles sont mélangées avec les cendres du combustible, dont l'énergie fertilisante vient encore s'ajouter à celle de la chaux. Pour les *constructions ordinaires*, elles sont de beaucoup inférieures aux mêmes chaux grasses, à cause de leur moindre foisonnement, de leur couleur grise et de leur mélange avec le sel et les graviers, qui les rendent impropres aux blanchissages et aux rejointoiements.

» Quant à celles d'entre elles qui sont *hydrauliques*, leur prise, toutes choses égales d'ailleurs, est plus énergique que celle des chaux hydrauliques de Doué et de Saint-Malo, qui n'arrivent qu'éteintes en poudre dans le département des Côtes-du-Nord. Les chaux de sable peuvent, au contraire, être fabriquées sur tous les points du littoral où existent des travaux à la mer, et s'employer au sortir du four. En second lieu, elles sont d'une cuisson beaucoup plus uniforme que les chaux artificielles pour lesquelles cette égalité d'hydraulicité exige les plus grands soins, et ne s'obtient pas toujours.

» Avant de terminer, j'examinerai comparativement le prix actuel des chaux grasses et hydrauliques, sur le même littoral, et celui auquel reviendraient les chaux de sables calcaires marins.

» Sur les quelques points du littoral où sont établis des fours à chaux, le prix du mètre cube est d'environ 40 francs. Partout ailleurs, il varie de 48 à 60 francs pour les chaux grasses. La chaux hydraulique artificielle de Saint-Malo coûte, sur les lieux, 37 francs le mètre cube, et pour le département des Côtes-du-Nord, le prix s'en élève de 40 à 50 francs, suivant la distance du transport. La cherté du prix de la chaux grasse ne permet pas aux cultivateurs, à part de rares exceptions, de l'employer comme engrais. Ils trouvent plus avantageux l'usage du sable calcaire, qui ne coûte que 2 francs rendu au quai. Mais ce sable étant très-lourd, et ne produisant son

effet complet qu'au bout de huit à dix ans, la zone où il peut servir est assez restreinte, et ne s'étend pas au delà d'un rayon de six lieues autour de chaque centre de production. Au moyen de la conversion en chaux des sables calcaires, il serait possible de livrer au commerce, bénéfice compris, le mètre cube de chaux à des prix variant de 15 à 20 francs, suivant la nature des bancs exploités. Il est même probable que ces prix, résultant des expériences faites dans un four d'essai, pourraient encore être réduits, lors de la construction de fours de dimensions plus considérables, où la partie de la dépense afférente à la main-d'œuvre et aux faux frais serait bien moins grande. »

M. **Em. Liais** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Loi de la variation de la température avec la latitude déduite des observations, et température moyenne de la surface du globe.*

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** invite l'Académie à lui présenter un candidat pour la chaire de Culture du Muséum d'Histoire naturelle, devenue vacante par suite de la démission de M. Mirbel.

Les Sections de Botanique et d'Économie rurale sont invitées à présenter le plus promptement possible une liste de candidats.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** transmet une Lettre de Mme *Angiola Comoti,* qui offre de faire connaître à l'Académie certaines méthodes d'alimentation pour les vers à soie, au moyen desquelles on les préserverait de la muscardine et des autres maladies qui désolent les magnaneries.

Si l'auteur veut faire connaître les procédés auxquels sa Lettre fait allusion, l'Académie jugera si ces procédés sont de nature à devenir l'objet d'un Rapport; jusque-là, sa proposition ne saurait être prise en considération.

M. **Henry**, architecte du Gouvernement, chargé de l'établissement d'un paratonnerre pour la Colonne de la grande armée à Boulogne, transmet, par ordre de M. le *Ministre des Travaux publics,* un Rapport du Conseil des Bâtiments civils, qui avait été consulté sur les diverses questions rela-

tives à ce projet, et notamment sur une proposition de M. Porro, ingénieur piémontais, ayant pour objet de substituer à la corde métallique communément employée comme conducteur, un tube de plomb. C'est sur cette proposition, principalement, que M. le Ministre désire obtenir l'opinion de l'Académie.

Après une discussion à laquelle prennent part plusieurs des Membres de la Section de Physique, l'Académie se prononce contre l'emploi du tube de plomb, et persiste dans l'opinion qu'avait déjà émise M. Arago, consulté à ce sujet par l'architecte, savoir, que le conducteur le plus convenable est une corde de fils de cuivre enduite extérieurement de bitume et plongeant dans l'eau d'un puits non maçonné dans sa partie inférieure.

M. Graham, astronome de l'observatoire de Markree, adresse ses remercîments à l'Académie, pour l'honneur qu'elle lui a fait en lui accordant la médaille de Lalande, pour l'année 1848.

ASTRONOMIE. — (Extrait d'une Lettre de M. Hind à M. *Le Verrier.*)

« Je vous adresse deux positions de Neptune, résultant d'observations comprises dans les zones de Lamont (Munich). Elles n'ont pas été jusqu'ici, autant que je puis le savoir, notées comme appartenant à cette planète.

» La première a été prise le 25 Octobre 1845; elle se trouve dans la zone 338 à $21^h 42^m 43^s,1$; la planète y est notée comme étoile de *neuvième* grandeur. La seconde observation se trouve dans la zone 379, le 7 Septembre 1846, à $21^h 54^m 24^s,9$; et la planète y est notée comme étoile de huitième grandeur. J'ai réduit ces observations, à l'aide des catalogues d'étoiles de Greenwich et d'Édimbourg, et j'ai trouvé les positions apparentes suivantes de Neptune :

			T. M. de Greenwich.	Æ	Distance au pôle nord.
1845.	Octobre	25	$6^h 40^m 15^s$	$21^h 42^m 42^s,48$	$104° 14' 23'',0$
1846.	Septembre	7	10. 1.57	21 54. 44, 51	103. 16. 21 , 8

» La seconde de ces positions a été prise après que vos Mémoires de Juin et Août 1846 avaient paru dans les *Comptes rendus*.

» Le 4 Janvier, j'ai remarqué, dans la grande Ourse, une nébuleuse brillante, et qui paraît être nouvelle. Sa position moyenne pour 1850 est

$$Æ = 12^h 0^m 33^s,16$$
$$\delta = +66.0.29, 9$$

» Je profite de cette occasion pour mentionner une étoile d'une coloration extraordinaire, et que j'ai remarquée la première fois en Octobre 1845. Elle est d'un écarlat foncé, plus foncé que celui des autres étoiles colorées, visibles dans ces latitudes, comme je le puis certifier, d'après la connaissance très-exacte que j'ai de ces étoiles. La place de celle dont je vous entretiens est pour le commencement de la présente année :

$$\text{Æ} = 4^h\,52^m\,46^s{,}8$$
$$\text{N. P. D.} = 105^\circ\,2'\,9''$$

» Cette couleur indique peut-être une étoile variable : car j'ai trouvé que presque toutes les autres étoiles télescopiques variables sont fortement teintées en rouge. Et cette circonstance se retrouve dans des étoiles plus brillantes, telles que α d'Orion, et l'étoile de Céphée colorée en grenat. »

PHYSIQUE. — *Note sur l'apparition constante de la lumière au pôle négatif de la pile ; par* M. l'abbé **Moigno.**

« Le 9 décembre 1846, j'adressai à l'Académie des Sciences un Mémoire sous ce titre : *Mémoire sur les expériences du docteur Neef, et sur la théorie générale de la lumière, de la chaleur et de l'électricité.* J'avais vu, à Francfort, les expériences nettes, précises, concluantes du savant docteur, et il était resté démontré pour moi, comme pour lui : 1° que la lumière apparaît toujours au pôle négatif, qui lui donne naissance, et que cette lumière primitive est indépendante de la combustion ; 2° que la source de la chaleur est proprement le pôle positif, et que cette chaleur est originairement obscure ; 3° que la lumière et la chaleur ne se confondent pas à l'état naissant, mais seulement quand elles sont arrivées à un certain état d'exaltation ; de cette fusion naissent les phénomènes de la flamme et de la combustion

» Le titre seul de mon Mémoire fut donné dans les *Comptes rendus,* et il n'a été question dans ce recueil des belles recherches de M. Neef, qu'à l'époque où M. Matteucci, ayant eu occasion de s'en occuper, a adressé à ce sujet deux Notes à l'Académie.

» La production de la chaleur au pôle positif, presque exclusivement, ne peut pas être révoquée en doute ; elle est évidente partout, par exemple dans le petit appareil de M. de la Rive, où l'on met en présence deux cylindres de fer terminés en cônes aigus, et communiquant aux deux pôles de la pile : on s'assure, à l'aide des seuls doigts, que le fer communiquant au pôle négatif est encore froid, quand le fer positif est déjà très-chaud.

» La production de la lumière au pôle négatif est aussi un fait incontestable qui m'a souvent frappé. Nous l'avons observé chez M. Rumkorff sur une grande échelle. On mettait en présence, dans le vide, deux boules de platine qui devenaient les pôles d'un courant d'induction déterminé à l'aide de la roue de M. Masson, et l'on voyait distinctement que l'une des deux boules de platine était lumineuse et relativement froide : c'était tantôt l'une, tantôt l'autre, suivant le sens du courant ; et en tenant compte de l'inversion du courant d'induction, on constatait la vérité de la proposition du docteur Neef. La boule négative était la boule lumineuse et relativement froide, la boule positive était obscure et relativement chaude.

» Lundi dernier, 7 janvier, nous avons pu constater, dans des conditions nouvelles et plus frappantes, cette admirable répartition de la lumière et de la chaleur. M. Jules Duboscq, élève et gendre de M. Soleil, essayait un nouvel appareil modérateur et fixateur de la lumière électrique en répétant, devant un grand nombre de spectateurs, la série des expériences fondamentales de l'optique : cinq ou six fois, coup sur coup, j'ai fait interrompre le courant en éloignant les charbons, pour le rétablir en les rapprochant. A chaque nouveau contact, la lumière primitive blanche se montrait sur le charbon placé au pôle négatif. Celui-ci, avant que la combustion commençât, était seul éclairé, pendant que le charbon placé au pôle positif restait obscur. Mais bientôt, après le rétablissement du courant, la combustion commençait au pôle positif. Le charbon placé à ce pôle se creusait en brillant d'une lumière beaucoup plus éclatante que celle émise par le pôle négatif, comme MM. Fizeau et Foucault l'ont déjà constaté. Quinze jours après, devant M. Séguier, j'ai répété encore cette expérience avec le même succès ; la lumière apparut constamment d'abord au pôle négatif. Ce fait m'a paru assez remarquable, et j'ai cru devoir le signaler à l'Académie. J'ai eu la première pensée de cette observation en assistant aux grandioses expériences d'un de ses membres, M. Despretz, à qui je la communiquai, et avec qui même je l'essayai, mais sans la compléter.

» Que l'on me permette d'ajouter, en terminant, que l'appareil modérateur et fixateur de M. Jules Duboscq ne laisse absolument rien à désirer. Les variations de la lumière électrique restaient insensibles même à travers une lentille dont on se servait pour projeter les lignes d'interférences des miroirs de Fresnel. »

PHYSIQUE. — *Note sur un nouveau caractère distinctif entre les cristaux à un axe, positifs et négatifs; par* MM. **Moigno** *et* **Soleil.**

« Les cristaux positifs ou doués de la double réfraction attractive sont ceux dans lesquels l'indice de réfraction extraordinaire est plus petit que l'indice de réfraction ordinaire; le rayon extraordinaire s'éloigne moins de l'axe et il marche moins rapidement que le rayon ordinaire. Dans les cristaux négatifs ou doués de la double réfraction répulsive, au contraire, l'indice de réfraction extraordinaire est plus grand que l'indice de réfraction ordinaire; le rayon extraordinaire s'éloigne plus de l'axe, il se meut plus rapidement.

» Séparés, d'abord, au point de vue de la réfraction, les cristaux positifs et négatifs, à mesure que la science faisait des progrès, se distinguèrent par des caractères non moins saillants.

» Dans les cristaux négatifs, comme le spath d'Islande, la dilatation produite par la chaleur est plus grande dans la direction du plus petit axe d'élasticité; dans les cristaux positifs, au contraire, comme la sélénite ou le cristal de roche, la dilatation est moindre dans la direction du petit axe que dans la direction perpendiculaire.

» M. Babinet a remarqué qu'en général, dans les cristaux négatifs, le rayon ordinaire est plus absorbé que le rayon extraordinaire, tandis que dans les cristaux positifs, c'est le rayon extraordinaire qui est plus absorbé.

» Dans son Mémoire sur la conductibilité des corps cristallisés pour la chaleur, M. de Senarmont a constaté que les seuls exemples de l'ellipsoïde thermique aplati se trouvent, jusqu'à présent, dans les cristaux répulsifs, et que les ellipsoïdes thermiques les plus allongés appartiennent à des cristaux attractifs.

» Dans ses magnifiques recherches relatives à l'action du magnétisme sur les axes optiques des cristaux, M. Plücker a reconnu que les cristaux positifs et négatifs différaient essentiellement dans leur mode d'orientation. Les axes des cristaux négatifs sont constamment repoussés, et les axes des cristaux positifs constamment attirés.

» M. Brewster, dans les observations importantes qu'il a faites sur les effets de la compression, avait remarqué que, si l'on comprime ou dilate un cristal à un axe perpendiculairement ou parallèlement à l'axe : 1° la teinte des anneaux, dans le cas de la compression perpendiculaire, descend si le cristal est positif, monte s'il est négatif; cette teinte monterait, au contraire, dans les cristaux positifs, et descendrait dans les cristaux négatifs, si l'on

dilatait perpendiculairement au lieu de le comprimer; 2° que si la compression est parallèle à l'axe, l'effet est complétement interverti; 3° que la compression perpendiculaire à l'axe transforme le cristal à un axe, en un cristal à deux axes, en ce sens qu'on voit apparaître deux systèmes d'anneaux colorés concentriques plus ou moins séparés, avec des pinceaux obscurs. Il n'alla pas plus loin. M. de Haldat nous avait parlé de cette expérience, et, depuis longtemps, nous désirions la répéter. Nous fîmes construire, dans ce but, une presse spéciale; et, après avoir reconnu les phénomènes découverts par M. Brewster, nous eûmes la pensée de voir si les cristaux attractifs et répulsifs ne se distingueraient pas dans le mode de partage ou de séparation des deux systèmes d'anneaux. Nous avions à notre disposition un cristal de roche positif, et un béryl négatif; les deux cristaux étaient taillés perpendiculairement à l'axe. Nous les comprimâmes tour à tour, et nous fûmes grandement surpris de voir que, dans le cristal de roche, le système unique d'anneaux se dédoublait dans le sens de la compression, tandis que, dans le béryl, le dédoublement avait lieu perpendiculairement à la pression. Répétée sur d'autres cristaux, l'expérience donna les mêmes résultats.

» La presse n'a pas besoin de description et se comprend facilement d'elle-même. Les cristaux pressés sont, d'une part, un cristal de roche, une tourmaline. Le cristal de roche est positif, l'axe du double système coïncide avec la ligne de pression; la tourmaline est négative, la ligne qui joint les centres des anneaux est perpendiculaire à la pression. Pour observer les anneaux, on se sert tout simplement d'une pince à tourmalines que l'on place à 45 degrés, ou dans la position correspondante au maximum d'intensité. »

M. Sourisseau adresse un Tableau destiné à faire comprendre un nouveau système de *nomenclature chimique,* de son invention.

M. Oppert prie de nouveau l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyée une *chaîne d'arpenteur,* de son invention.

M. de Fargues adresse une Note concernant un moyen dont il pense qu'on pourrait tirer parti pour le *lavage des sables aurifères.*

M. Pons envoie des considérations sur le système du monde.

M. Étienne présente une Note concernant diverses questions étrangères à celles dont s'occupe l'Académie.

L'Académie accepte le dépôt d'un *paquet cacheté* présenté par M. Duboys.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 25 mars 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 11; in-4°.

Académie des Sciences. — Éloge historique de M. Benjamin Delessert*; par* M. Flourens, secrétaire perpétuel, lu à la séance publique annuelle du lundi 4 mars 1850; in-4°.

Traité pratique sur les maladies des organes génito-urinaires; par M. Civiale. Deuxième partie : *Maladies du col de la vessie et de la prostate.* Paris, 1859; 1 volume in-8°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. Milne Edwards, Ad. Brongniart *et* Decaisne; 3e série; 6e année; octobre 1849; in-8°.

Quelques expériences concernant la fabrication du sucre; par M. Fred. Kuhlmann. (Extrait des *Mémoires de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille*, et des *Annales de Chimie et de Physique.*) Broch. in-8°. (Présenté au nom de l'auteur, par M. Pelouze.)

Des moyens d'assurer la réussite des amputations des membres (deuxième Mémoire); *par* M. le docteur C. Sédillot. Strasbourg, 1850; broch. in-8°.

Gymnastique pratique, contenant la description des exercices, la construction et le prix des machines, et des chants spéciaux inédits; ouvrage destiné aux familles, aux établissements d'éducation, aux corps militaires; par M. N. Laisné; avec une préface, par M. Barthélemy Saint-Hilaire. Paris, 1850; 1 vol. in-8°. (Présenté au nom de M. Barthélemy par M. Lallemand.)

Analyse chimique des eaux qui alimentent les fontaines publiques de Paris;

par MM. BOUTRON-CHARLARD *et* O. HENRY. Paris, 1848; in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours du prix de Statistique.)

Rapport sur un météore qui a ravagé les communes de Douvres et de Luc, près Caen, au mois de septembre 1849; *par* M. LEBOUCHER; broch. in-4°. (Présenté au nom de l'auteur par M. C. PRÉVOST.)

Archives des Missions scientifiques et littéraires, choix de Rapports et Instructions, publié sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique et des Cultes; 1er cahier; janvier 1850; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV, n° 11; 15 mars 1850; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 2, tome XVII; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; titre et table du tome XVI; in-8°.

Untersuchungen... *Recherches sur l'électricité animale; par* M. ÉMILE DU BOIS-REYMOND. Berlin, 1849; 2 vol. in-8°.

Isothermen... *Cartes des lignes isothermes mensuelles; par* H. W. DOVE; 3 feuilles in-fol., avec un Mémoire explicatif in-4°. (M. DUPERREY est invité à en faire l'objet d'un Rapport verbal.)

Monats bericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* janvier 1850; in-8°.

Annali di scienze... *Annales des Sciences mathématiques et physiques, publiées par* M. BARNABÉ TORTOLINI; février 1850; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 12.

Gazette des Hôpitaux; nos 34 à 36.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 12e livraison.

ERRATA.

(Séance du 11 mars 1850.)

Page 297. Histoire statistique du Choléra dans le XIe arrondissement; par M. DUCHESNE; *au lieu de* Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie, *lisez* Renvoi à la *Commission de Statistique.*

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 1er AVRIL 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

OPTIQUE. — *Deuxième Mémoire sur la photométrie; par* M. Arago.

Présenter la Table des quantités de lumière réfléchie et de lumière transmise, sous diverses inclinaisons voisines de la surface, par une lame de verre à faces parallèles; appliquer ces résultats numériques à une nouvelle vérification de la loi du carré du cosinus, en opérant non plus sur des rayons confondus, mais sur des images séparées; faire connaître, en les discutant, les moyens à l'aide desquels cette Table a été formée: tel est l'objet de ce second Mémoire. En attendant la prochaine publication du texte, dont la longueur dépasserait de beaucoup les limites imposées aux articles de ce recueil, on en présentera ici une analyse très-sommaire.

Les procédés photométriques généralement suivis jusqu'ici reposaient sur l'emploi de lumières artificielles dont l'éclat variable se prêtait difficilement à des mesures exactes. De telles lumières sont absolument exclues de ces expériences, et c'est là un des caractères essentiels de la nouvelle méthode qu'on a suivie. Cette méthode repose sur l'emploi de deux artifices:

le premier consiste à dédoubler successivement les images par voie de double réfraction; le second, à emprunter toujours la lumière à un large écran de papier, vu par transmission et éclairé par une grande portion du ciel couvert.

Le Mémoire contient une discussion détaillée de ces deux artifices et des conditions dans lesquelles on doit les employer. On prouve, par le raisonnement et par l'expérience, que l'observateur ne doit tenir aucun compte des distances variées où peut être placé l'écran, et même, dans certaines limites, de l'angle d'émission des rayons. On démontre aussi, à l'aide de l'observation directe et du polariscope, que le dédoublement opéré dans un rayon de lumière neutre par un cristal biréfringent se fait exactement par moitiés.

Après avoir étudié, avec tout le soin convenable, les conditions dans lesquelles il faut se placer pour tirer le meilleur parti possible de l'emploi de l'écran et de prismes biréfringents d'une nature particulière, l'auteur présente à l'Académie l'instrument dont il s'est servi, en explique l'usage, et donne les valeurs numériques des angles sous lesquels les quantités de lumière réfléchie et de lumière transmise par une lame de verre à faces parallèles, sont entre elles dans les rapports de 4 à 1, de 2 à 1, de 1 à 1, de $\frac{1}{2}$ à 1, et de $\frac{1}{4}$ à 1. C'est par une interpolation entre les termes de cette série que l'auteur arrive aux déterminations dont il a besoin pour vérifier la loi du carré du cosinus, dans les conditions énoncées plus haut.

Cette vérification, toutefois, n'est rigoureuse que dans la supposition qu'aucune portion sensible de lumière ne s'éteint ni dans l'acte de la réflexion ni dans celui de la réfraction, à la première et à la seconde surface de la lame. M. Arago a expliqué minutieusement les expériences à l'aide desquelles il a constaté, contrairement aux résultats contenus dans des ouvrages classiques, l'exactitude de ce fait capital.

Dans un troisième Mémoire, l'auteur montrera comment on peut passer des petits angles (4° et 26° $\frac{1}{2}$) aux incidences voisines de la perpendiculaire, comment on peut aussi déterminer les quantités de lumière réfléchie sous différents angles, à la surface des métaux, et à la *première* surface des miroirs diaphanes.

PHYSIQUE. — *Cinquième communication sur la pile. Quelques nouvelles expériences sur le charbon. Longueurs de l'arc voltaïque; par* M. C. **Despretz.**

« Dans les quatre communications que nous avons eu l'honneur de faire à l'Académie, nous avons montré que tous les corps sont fusibles et volatils.

» Le travail qui devrait suivre naturellement ces communications serait celui dans lequel on donnerait l'ordre de la fusibilité des corps réputés jusqu'ici réfractaires, et même, s'il était possible, les températures auxquelles ces fusions correspondent. Mais il n'est guère prudent de travailler sans interruption sur des lumières aussi vives que le feu de la pile, du foyer des lentilles annulaires, et même d'un foyer de chalumeau; nous avons voulu, en attendant que nous reprissions la fusion des corps, utiliser notre temps par quelques recherches sur l'agent principal qui nous a servi dans notre premier travail. Nous soumettrons à l'Académie quelques-uns des résultats que nous avons obtenus sur l'arc voltaïque.

» Nous lui demanderons seulement la permission de revenir sur le charbon, sur lequel nous avons encore fait quelques essais.

» Quoique toutes les personnes qui ont vu nos premières expériences aient admis les conséquences que nous en avons tirées, néanmoins nous avons voulu fortifier les faits anciens par des faits nouveaux.

» Nous avons fait concourir la pile de Bunsen de 600, avec une pile de Munke à larges éléments. Cette dernière pile, construite par M. Ruhmkorff, est composée de trois parties : chaque partie renferme 45 éléments; la hauteur des éléments est de 35 centimètres, la largeur de 50 centimètres. Le zinc est amalgamé; la distance d'une lame à la suivante est 3 millimètres environ.

» Cette pile disposée en quantité, c'est-à-dire les trois extrémités terminées par le zinc étant réunies par une large et épaisse lame de cuivre, et les trois extrémités opposées par une lame pareille, a à peu près l'intensité de la pile de 600 éléments de Bunsen, disposés en vingt-quatre séries de 25 éléments, réunies pôle à pôle. Une lame de charbon, placée pour recevoir chacun des courants, dans un sens inverse, s'échauffe à peine.

» Chacune de ces trois parties est plongée dans un baquet en partie plein d'eau, chargée de $\frac{1}{40}$ d'acide nitrique et de $\frac{1}{40}$ d'acide sulfurique. L'énergie de cette pile est considérable, mais de peu de durée; à tel point que, si l'on plongeait successivement chacune des trois parties dans son baquet, l'énergie des deux premières serait singulièrement affaiblie quand on plongerait la

troisième, ce qu'on reconnaît aisément à la lame de charbon traversée par le courant : elle devient blanche de chaleur au moment de l'immersion de la première partie, et commence déjà à pâlir quand on plonge la seconde. Pour profiter de toute la puissance de l'instrument, on place chaque pile sur une planche au-dessus de son baquet; on dispose tous les conducteurs; deux personnes sont près de chaque pile, deux autres maintiennent les conducteurs, une autre enlève les planches à un moment convenu, un dernier dirige la lumière. En somme, il faut être dix pour faire cette expérience convenablement. Il existe des piles de ce genre dans divers établissements de Paris. Elles n'exigent pas une manipulation aussi laborieuse; elles sont formées de 50 à 60 éléments liés à une même traverse et sont d'un poids peu considérable.

» Dans une première expérience, une lame de charbon de cornue, de 1 $\frac{1}{2}$ centimètre de largeur et de 2 millimètres d'épaisseur, sur laquelle était travaillé un creuset qui faisait corps avec la lame, était chauffée par la pile de Munke, disposée en quantité; le pôle positif de la pile de Bunsen, disposée en six séries de 100 éléments, était en communication avec la lame; le pôle négatif était tenu au-dessus du creuset, dans lequel on avait mis des fragments de charbon de sucre candi. On dirigeait ainsi le feu de la pile de Bunsen sur le creuset, pendant qu'il était chauffé par le courant de la pile de Munke. En un instant, les fragments de charbon de sucre ont été consumés, et le creuset réduit en fragments courbés, et le tout transformé en graphite.

» Pour une autre expérience, on a employé les deux piles en tension. La pile de Munke avait ses 135 éléments bout à bout; celle de Bunsen était disposée en six séries de 100. Les deux pôles positifs communiquaient avec une plaque de charbon de sucre candi de 1 centimètre d'épaisseur, de 4 centimètres de largeur, et de 6 centimètres de longueur. La baguette de charbon, à laquelle aboutissaient les deux pôles négatifs, était tenue au-dessus de la plaque. Il s'est produit en très-peu de minutes une cavité assez profonde dans la plaque, dont une partie était couverte d'une lame mince de charbon, fondue et fendue, de plus de 1 centimètre de diamètre. Cette lame était d'un gris noirâtre; frottée doucement avec une bande de papier, elle devenait à l'instant brillante comme du graphite le mieux caractérisé. M. Balard, membre de l'Académie, M. Quatrefage, M. Germain Barruel, connus de l'Académie, MM. Bary et Lefebvre, professeurs de Physique dans les lycées de Paris, n'ont pas hésité à considérer la production de cette lame comme une nouvelle preuve de la fusion du charbon.

» On pourrait trouver singulier que je cite toujours les personnes qui ont vu

mes expériences sur le charbon. On doit d'abord remarquer que ce sont des personnes connues de l'Académie; on doit en outre faire attention que je me trouverais dans une position pénible si, lorsque la pile sera démontée, on venait mettre en doute les résultats que j'ai constatés à différentes reprises. Je serais obligé de remonter la pile, et si j'étais dans l'impossibilité de le faire par une circonstance quelconque, je perdrais donc les résultats les plus saillants d'un travail qui m'a coûté tant de peines, ou je devrais attendre qu'un physicien consciencieux reprît mes expériences. Je ne veux pas être dans cette position. Au reste, j'ose espérer que je répéterai les expériences de la fusion et de la volatilisation du charbon et des corps appelés fixes et réfractaires, en présence des Membres de l'Académie, qui ont bien voulu me manifester le désir de les voir par leurs yeux.

» Dans une troisième expérience, faite de la même manière, on a touché par inadvertance la plaque de charbon de sucre avec la baguette du pôle négatif. On a voulu la retirer; elle est restée attachée à la plaque; elle y est encore adhérente, quoique l'expérience soit faite depuis six semaines, et quoique la baguette soit inclinée.

» J'ajouterai encore quelques détails avant de passer à l'arc voltaïque.

» La volatilisation par le passage direct du courant dans une baguette aciculaire de charbon ne peut guère réussir que lorsque la pile est dans le meilleur état. J'ai voulu la montrer au cours de la Sorbonne; elle n'a pas réussi, soit parce que la pile n'était pas parfaitement montée (l'acide nitrique n'était qu'à 30 degrés), soit à cause des dérivations qui pouvaient se produire du lieu où se trouve la pile à l'amphithéâtre (les conducteurs traversaient une cour assez longue). Quelques jours après, la pile ayant travaillé et l'acide nitrique s'étant affaibli, j'ai complétement réussi en présence de MM. Balard, Lefèvre et Bary; mais j'avais eu soin de disposer l'expérience comme si je voulais montrer la lumière électrique dans le vide. La cloche s'est remplie presque instantanément de vapeur noire de charbon, et le dépôt s'est fait sur les parois, qui ont été brisées comme dans toutes les expériences analogues dans lesquelles nous avons volatilisé le charbon dans le même appareil. Comme je l'ai déjà dit, cet appareil est trop étroit. La dilatation du verre est brusque, quoique l'espace sur lequel se dépose la vapeur de charbon soit bien équivalent à 2 décimètres carrés.

» Je citerai encore un fait qui peut avoir de l'intérêt. Des baguettes aciculaires de charbon de cornue se transforment, en quelques minutes, en graphite au feu de la lampe des émailleurs. On sait d'ailleurs que ce charbon a été trouvé, dans quelques circonstances, transformé complétement en

graphite dans les cornues où il se produit. Il est même probable qu'après un temps suffisamment long, la même transformation s'accomplirait à une température bien inférieure à celle des cornues où l'on prépare le gaz de l'éclairage. Ce fait peut avoir de l'intérêt pour la géologie. Je tâcherai de le constater.

» Je passe à l'arc voltaïque.

» Davy, Brand, M. Gassiot, M. Grove, en Angleterre, M. Bunsen, M. Casselman, en Allemagne, MM. Fizeau et Foucault, à Paris, M. de la Rive, à Genève, M. Matteucci, à Pise, etc., se sont occupés de ce sujet.

» Quand je publierai le résumé général de mes essais, je tâcherai de l'accompagner d'un historique fidèle et impartial de tout ce qui a été fait par mes prédécesseurs, afin de rendre à chacun ce qui lui est dû. Aujourd'hui, c'est une simple Note, elle n'est même qu'une partie de mon travail sur l'arc voltaïque. Je rapporte des mesures prises dans diverses dispositions de la pile, et dans diverses directions et positions des pôles.

» J'appelle ici la longueur de l'arc, la distance entre les pointes de charbon au moment de l'extinction, par suite de l'éloignement graduel des charbons. C'est, pensons-nous, la longueur réelle; on n'y doit pas faire entrer la portion de la flamme qui, dans le cas des charbons placés verticalement, couvre quelquefois la pince et le charbon supérieurs dans une étendue de 5 à 6 centimètres, et même davantage.

» Nous mesurons cette distance à un quart de millimètre près, à l'aide d'un compas à pointes fines, quand la communication entre la pile et les charbons est interrompue; cette approximation d'un quart de millimètre est suffisante pour ce genre d'expériences. On arriverait, en général, à plus d'exactitude à l'aide d'une vis micrométrique et d'une tige divisée; mais, pour le cas particulier de nos expériences, on ne serait pas ainsi à l'abri de l'erreur occasionnée par l'usure des pointes et par la séparation de quelques petits fragments qui sont souvent projetés au moment de la naissance de l'arc.

» Toutes les expériences ont été faites à la pression ordinaire, dans une boîte carrée de 80 centimètres de côté. Nous avions d'abord, pendant le mois de septembre dernier, fait les expériences à l'air libre; mais l'arc étant fréquemment rompu par les courants d'air, nous avons renfermé les charbons, pour éviter cette cause perturbatrice, dans la boîte dont nous venons de parler. Deux tiges en cuivre, de 1 centimètre environ de diamètre, isolées, sont attachées à cette boîte; l'une est fixe, l'autre est rendue mobile à l'aide d'une crémaillère. Quand la direction des charbons est verticale, c'est la tige supérieure qui est fixe, elle ne peut ni monter ni descendre; mais elle peut

tourner dans un genou, disposition essentielle pour amener facilement les pointes des charbons en contact. On porte cette boîte près des vases, en partie pleins de mercure, dans lesquels plongent les extrémités des conducteurs épais de la pile. On fait communiquer les tiges de l'appareil avec ces vases par des faisceaux flexibles composés de douze lames de cuivre. L'ensemble des conducteurs ne représente pas la centième partie de la résistance de la plus petite pile (25 éléments) que j'aie employée dans les expériences qui font le sujet de cette Note. Je suis ainsi dispensé de faire des calculs de réduction.

» A l'une des faces de la boîte, est une porte qui permet de fixer, de nettoyer les charbons; à une autre face est une glace bleue, à travers laquelle on examine l'arc en même temps qu'on éloigne les charbons, par le moyen de la crémaillère isolée : aucun conducteur ne touche directement le bois.

» Nous avons placé les charbons verticalement et horizontalement, parallèlement et perpendiculairement au méridien magnétique.

» Supposons d'abord les charbons verticaux. La lumière électrique, au moment où l'arc prend naissance, est vive, blanche, uniforme. Cette lumière s'affaiblit à mesure que la distance des pointes augmente, et quand cette distance atteint un certain nombre de millimètres, l'arc ou plutôt le faisceau lumineux paraît composé d'une bande blanchâtre qui part de la pointe inférieure, et qui s'élève droit dans la pointe supérieure, de deux bandes moins brillantes entourant la bande centrale, enfin de deux bandes extérieures, de la teinte de bande centrale.

» Quand un courant d'air vient déranger l'arc qui paraît comme une flamme, c'est la partie supérieure qui s'écarte quelquefois en totalité du charbon; mais il doit toujours rester un courant peu visible qui maintient la communication. Il n'arrive cependant que trop souvent que l'arc s'éteint ainsi brusquement. On a alors des nombres discordants : on les rejette. C'est surtout quand l'arc s'approche de 2 décimètres que ces anomalies se présentent.

» Si le pôle négatif est en bas, on aperçoit sur ce pôle un seul point brillant à l'extrémité et qui semble quelquefois se déplacer.

» Si, au contraire, c'est le pôle positif, la pointe toujours supposée inférieure est plus brillante, et dans une étendue un peu plus grande. Cette différence se remarque aussi après l'extinction. Quant à la baguette supérieure, comme elle est enveloppée par la flamme, elle doit être et elle est en effet brillante dans une plus grande étendue, quelle que soit la direction du courant.

» Si les charbons sont placés horizontalement, c'est toujours le pôle positif qui est le plus brillant, comme il a été remarqué par différents observateurs.

» Je ne m'occupe point dans cette Note de la question de savoir si la lumière part du pôle négatif, question qui a été le sujet d'un travail récent de M. le docteur Neef, et sur laquelle M. l'abbé Moigno a appelé de nouveau l'attention de l'Académie dans la dernière séance. Je me borne à rapporter les mesures de l'arc voltaïque que j'ai prises dans diverses conditions qui m'ont paru avoir de l'intérêt.

» Voici maintenant les résultats des mesures prises dans nos expériences :

» La direction des charbons étant supposée verticale, on remarque :

» 1°. La longueur de l'arc croît plus que proportionnellement au nombre des éléments, pour une pile disposée bout à bout.

» 2°. L'accroissement est plus rapide pour des petits arcs que pour des grands arcs.

» Ainsi, l'arc produit par 100 éléments est presque quadruple de celui que donnent 50 éléments; celui de 200 n'est pas trois fois celui de 100; celui de 600 est entre sept et huit fois l'arc de 100.

» Le pôle positif est ici supposé en haut; dans ce cas, nous avons obtenu des arcs qui atteignaient 2 décimètres pour la pile de 600 éléments disposés bout à bout.

» 3°. Si l'on dispose la pile de manière à réunir les pôles de même nom, ou, comme on dit, *en quantité*, la longueur de l'arc croît moins que proportionnellement au nombre des piles.

» Ainsi, l'arc de 100 éléments étant de $25^{mm},2$, il n'est que de $69^{mm},2$ pour 600 éléments disposés en six séries parallèles de 100, tandis que les 600 éléments placés bout à bout, c'est-à-dire en tension, donnent un arc de $183^{mm},5$.

» Nous avons ajouté successivement 25 éléments à 25 éléments, jusqu'à réunir ainsi en une seule pile vingt-quatre autres piles pareilles.

» Notre procédé ne permet pas de mesurer l'arc correspondant à 25 éléments, qui s'éteint aussitôt qu'il est formé.

» Pour deux fois 25, la distance des charbons est encore inappréciable, quoique la flamme s'élève à une hauteur de plusieurs centimètres sur le charbon supérieur.

» Pour trois fois 25, la longueur de l'arc est environ 1 millimètre; pour vingt-quatre fois 25, cette longueur a été portée à $11^{mm},5$.

» Cette expérience montre bien l'influence de la quantité sur la longueur

de l'arc voltaïque, quoique ce soit la tension, surtout, qui la détermine; car les mêmes éléments étant réunis bout à bout, ont donné au même moment un arc de 162 millimètres, c'est-à-dire un arc quatorze fois plus grand.

» 4°. Lorsque le pôle positif est en bas, l'arc a moins de longueur. Une pile de 600 éléments réunis en six séries parallèles de 100, donne un arc de 74 millimètres si le pôle positif est en haut, et seulement de 56 millimètres si ce pôle est en bas.

» 5°. Si la ligne des charbons est horizontale, l'arc est nécessairement rompu plus vite. Ici la pile disposée en quantité prend l'avantage; par exemple, six séries de 100 éléments disposées parallèlement, donnent un arc de $40^{mm},5$; bout à bout, elles donnent seulement un arc de $27^{mm},6$.

» Dans cette position des charbons, on a véritablement l'arc. La lumière passe d'abord directement en ligne droite, puis il se forme un vide obscur au-dessous et au-dessus de la ligne des charbons, et la lumière est terminée à la partie inférieure par un arc circulaire. A mesure qu'on écarte les charbons, cette espèce de voûte s'élève, prend bientôt la forme d'un angle aigu; alors l'arc se rompt, ou il est sur le point de se rompre. Dans la durée de l'expérience, la flamme s'élève à un certain nombre de centimètres au-dessus de la voûte, selon l'énergie de la pile, sous la forme d'un cône ayant son sommet en haut.

» 7°. Dans un plan perpendiculaire au méridien magnétique, l'arc est plus grand lorsque le pôle positif est à l'est que lorsqu'il est à l'ouest. Pour 100 éléments, les nombres sont $13^{mm},4$ et $11^{m},35$; pour 200, disposés en deux séries de 100, ces nombres deviennent $20^{mm},8$ et $16^{mm},5$. Ainsi le courant terrestre, supposé de l'est à l'ouest, augmente ou diminue l'énergie du courant de la pile, suivant le sens de la direction de celui-ci.

» Il est à peu près inutile de dire que j'ai toujours suivi la méthode des expériences correspondantes.

» Il est naturel de placer les charbons dans la direction du méridien, après les avoir placés dans un plan perpendiculaire. Il est également naturel de voir la modification qu'épouve la longueur ou la forme de l'arc dans le vide, ou dans l'air comprimé, ou dans un gaz quelconque avec les pointes en charbon, ou avec quelques métaux, quand on a opéré dans l'air à la pression ordinaire avec le charbon seulement. J'ai déjà fait un certain nombre de ces expériences; quand je les aurai suffisamment répétées, j'aurai l'honneur de les présenter à l'Académie, si j'en crois les résultats dignes de fixer son attention. »

CHIRURGIE. — *Deuxième opération de staphyloraphie, faite avec un succès complet par la méthode et les nouveaux instruments de M. Sédillot.* (Extrait d'une Note de M. **Sédillot**.)

« Dans ma précédente communication sur la staphyloraphie, j'avais eu l'honneur d'annoncer à l'Académie l'observation d'une seconde malade. C'était une favorable occasion d'expérimenter de nouveau la valeur de mes instruments et de ma méthode. Je suis heureux de pouvoir informer l'Académie du succès complet de cette épreuve. Dès le quatrième jour de l'opération, la réunion du voile du palais était achevée, et tous les points de suture enlevés. La malade avait pu se lever et satisfaire à sa soif et à son appétit à partir du second jour; et malgré des accès de toux assez répétés, la solidité de la cicatrice n'avait pas été un seul instant compromise. La voix était redevenue claire et sans nasonnement; certaines syllabes étaient difficiles à prononcer : mais l'exercice seul peut, comme on sait, faire disparaître cet inconvénient. La malade, opérée le 9 mars, a quitté Strasbourg pour retourner dans sa famille le 24 du même mois. Elle avait été présentée à la Société de médecine de Strasbourg le 4 mars, et examinée après sa guérison par plusieurs médecins.

» Voici l'observation recueillie par M. Herrenschneider, chef de clinique.

« Madame Marie, née à Blenchwiller, âgée de cinquante ans, n'a jamais voulu se soumettre à aucune opération pour être débarrassée d'une fissure du voile palatin, dont elle est atteinte depuis sa naissance. Cette femme, d'une constitution vigoureuse, parvient à peine à se faire entendre; sa voix est rauque, fortement nasonnée, et la prononciation très-incomplète. Les mouvements de déglutition s'exécutent avec effort, et, de temps à autre, les aliments sont chassés par les narines. La division du voile du palais est très-haute et très-large; mais néanmoins, dans les mouvements énergiques de déglutition, l'on voit les extrémités de la luette se rapprocher et se toucher momentanément. La malade, encouragée par le succès éclatant qui vient de rendre à sa sœur une conformation régulière du voile palatin et une voix nette et distincte, s'est décidée à se faire opérer. Présentée le 4 mars 1850 à la Société de médecine de Strasbourg, en même temps que sa sœur, on put observer, pour ainsi dire, la même lésion avant et après la cure, et apprécier l'étendue des changements organiques et fonctionnels obtenus par la staphyloraphie.

» L'opération fut pratiquée le 9 mars, en présence de MM. les docteurs Wieger, Michel, Joyeux, Lach, Bamberger, Petitgant, etc. Après la section

des muscles, la moitié gauche du voile était manifestement rapprochée de la ligne médiane, tandis que la moitié droite était rétractée vers son milieu en dedans et en arrière, entraînée dans ce point par un faisceau musculaire resté intact. M. le professeur Sédillot, ayant porté plus profondément les ciseaux au niveau de la dernière dent molaire, divisa la portion de muscle qui exerçait une traction aussi marquée sur le voile, et aussitôt ce dernier cessa d'être dévié, et redevint d'une grande régularité. Ces incisions fournirent très-peu de sang, tandis que chez la première malade ce liquide avait coulé assez abondamment. M. Sédillot plaça de haut en bas quatre ligatures, au moyen de son seul porte-aiguille droit. Les extrémités de chaque fil étaient ensuite liées, puis portées en arrière du voile par un léger mouvement de traction sur un des côtés de la ligature dont le nœud était ramené en avant au travers de l'une des petites plaies produites par l'aiguille, et était maintenu sur le front de la malade par un aide, pendant que l'on procédait à l'application des autres fils. M. Sédillot assujettit les ligatures, d'abord par un nœud de chirurgien, puis par un nœud simple, en se servant de petites pinces à pansement. Les nœuds furent alternativement disposés à droite et à gauche de la ligne médiane, et les chefs de chaque fil furent coupés ras. La malade put alors, pour la première fois de sa vie, se gargariser, et sa voix parut déjà beaucoup plus claire. M. Sédillot recommanda à l'opérée de parler le moins possible, mais lui permit de boire à sa soif et aussi souvent qu'elle en sentirait le besoin. Dans la soirée, une saignée du bras remédia à une assez forte céphalalgie avec fièvre et douleurs dans l'arrière-bouche et les oreilles.

» Le lendemain, 10 mars, la fièvre est tombée. Déglutition assez facile. Les plaies sont grisâtres et blafardes. On engage la malade à se lever pour éviter toute congestion vers la tête.

» Le 12 mars, état dysthérique du voile combattu par des gargarismes avec addition de chlorate de potasse. La nuit a été calme, le sommeil prolongé; deux potages sont pris avec plaisir.

» Le 13 mars, quatrième jour de l'opération, les plaies accessoires sont recouvertes d'une fausse membrane moins grisâtre, et on y voit apparaître un ponctué rougeâtre. Les fils ont un peu entamé les parties en contact; la réunion des deux moitiés du voile paraît solide, et on n'aperçoit pas de tendance à leur écartement pendant les mouvements de déglutition. M. Sédillot enlève successivement les quatre points de suture, et recommande pendant la journée un silence parfait.

» Le 14 mars, la malade, atteinte de bronchite, a toussé souvent; mais la

réunion de la plaie n'en a pas été ébranlée. Le voile est rougeâtre, un peu épaissi par une sorte d'induration inflammatoire; la luette un peu large, sans avoir jamais présenté cependant beaucoup de tuméfaction.

» Les 15, 16, 17, 18, la malade n'a plus été atteinte d'aucun accident, et n'est plus astreinte à aucune précaution. La déglutition des aliments liquides et solides se fait parfaitement. La voix n'est plus nasonnée; mais la prononciation de certaines syllabes aspirées est encore difficile, et exige beaucoup d'attention et d'efforts. La malade se plaint en outre de la sensation d'un corps étranger dans la gorge, et en rapporte le siége au larynx.

» Le 24 mars, jour du départ de la malade, la forme régulière du voile est rétablie; les piliers antérieurs et postérieurs se sont reformés, et la cicatrice des plaies verticales est presque complète. L'opérée parle avec facilité, d'une voix claire, et se fait un grand plaisir de la surprise que ces heureux changements vont causer à ses parents et à ses amis. »

« Les détails de cette deuxième opération montrent avec quelle rapidité la guérison a été obtenue, et nous confirment dans l'opinion que les modifications que nous avons apportées à la staphyloraphie rendent cette opération, dans les cas de simple bifidité du voile, d'une exécution aisée et d'un succès assuré. »

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles observations d'achromatopsie; par* M. d'Hombres Firmas.

« M. de R..., dont j'ai déjà parlé (deuxième observation), avec qui je m'entretenais d'achromatopsie, sachant que les médecins physiologistes regardaient cette affection comme héréditaire, a voulu m'en fournir une nouvelle preuve : il sait positivement, m'a-t-il dit, que feu son grand-père maternel était atteint de cette imperfection de la vue; ce dernier ne laissa pas d'enfant mâle, et ses quatre filles, dont l'une était la mère de M. de R...., en furent exemptes, comme le sont les trois sœurs de celui-ci, ainsi que leurs enfants. M. de R... a un fils et une fille, le premier est achromatope comme lui. Cet enfant, âgé de sept ans, bien constitué, bien portant, du reste, confond toutes les couleurs, excepté le jaune. Sa mère s'en aperçut il y a quelque temps; on lui nomme depuis ce temps les couleurs des fleurs, des étoffes, des objets divers qu'on lui montre; il a une bonne mémoire : mais s'il se rappelle que sa blouse est bleue, son pantalon gris, que tel fruit est rouge, qu'on appelle vertes les feuilles des plantes, il ne saurait pas appliquer ces noms de couleurs à propos. Nous venons de nous en convaincre : il ne faisait

pas de différence entre les fleurs d'un camélia écarlate et son feuillage d'un beau vert. Sa sœur, plus jeune que lui d'un an, distingue bien toutes les couleurs; elle est, avec ses tantes, un exemple en faveur des physiologistes qui veulent que les femmes soient privilégiées à cet égard, tandis que d'autres ont observé, au contraire, que l'achromatopsie se propageait plus fréquemment par les descendances féminines.

» Les médecins oculistes considèrent comme incurable l'achromatopsie congéniale. Quelques-uns cependant proposent aux personnes qui en sont atteintes l'usage des lunettes colorées, la comparaison de bandes de papier de diverses couleurs avec leurs noms écrits sur chacune. Ce dernier moyen, qui est fort simple, me paraît devoir mieux remplir leur but.

» M. X..., de Strasbourg, âgé de quarante-cinq ans, est grand et d'une très-bonne constitution; ses yeux sont proéminents, animés: ceux qui l'envisagent n'y soupçonneraient jamais la moindre imperfection. Dès son enfance, M. X... s'était aperçu qu'il ne distinguait pas les couleurs comme ses camarades et ses parents; il n'a jamais cherché à dissimuler cette aberration de sa vue, et n'a point essayé d'y porter remède, l'attribuant à un défaut de mémoire appliqué à la vision plutôt qu'à un vice de ses yeux. Le noir, le brun, le rouge, le vert, lui présentent différents bruns foncés, qu'il distingue des couleurs claires, telles que le jaune, le bleu de ciel, le violet, le rose, lorsqu'elles sont rangées d'une certaine manière et qu'il les compare; mais, si elles sont placés dans un autre ordre, ou s'il les voit isolées, sa mémoire ne lui en rappelle plus les noms, quoiqu'il sente leurs différences.

» Les personnes que fréquentait M. X... savaient toutes qu'il confondait souvent les couleurs les plus opposées, le rouge avec le vert, le rose avec le bleu clair, par exemple; il leur disait que l'impression qu'elles faisaient sur ses organes était différente, qu'il hésitait à les nommer faute de mémoire pour les couleurs. Ses amis m'ont assuré qu'il en avait une excellente sous d'autres rapports, qu'il se rappelait parfaitement les faits historiques, les dates des événements, les formules scientifiques, les connaissances acquises par ses lectures, etc. Quand M. X... lavait un plan, il savait d'avance si sa bouteille de carmin était plus grande, plus ou moins pleine que celles de vert d'eau ou de bleu; il ne se méprenait point en prenant son encre de Chine pour une autre tablette de couleur, il connaissait de nom toutes celles qu'il employait, et, sans en voir l'effet, il les appliquait convenablement. De même, lorsqu'il peignait l'indication empreinte sur chaque tablette de sa boîte de couleurs, les noms écrits sur les enveloppes des paquets, leur grosseur, quelque signe accidentel des fragments, l'empêchaient de prendre l'un pour l'autre;

il fondait habilement ses teintes et ses ombres, et, son ouvrage terminé, il pouvait dire de quelles couleurs il avait fait le ciel, les arbres, les rochers d'un paysage; le teint, les cheveux, les habits d'un portrait: mais il les appréciait absolument d'après leurs étiquettes, l'habitude, ou quelque circonstance particulière, et non sur leurs caractères lumineux. Ses amis ont cependant reconnu, et il sent lui-même qu'il a fait des progrès et qu'il voit mieux aujourd'hui certaines couleurs, ou s'en rappelle mieux les noms, qu'il ne l'aurait fait il y a quelques années.

» L'absence de la mémoire appliquée aux couleurs me paraît une manière neuve de considérer les phénomènes d'achromatopsie. J'ai dit précédemment qu'une personne instruite qui en serait affectée, pourrait nous fournir les meilleures observations pour les expliquer. Espérons que M. X... développera son système et publiera ce qu'il éprouve plus explicitement que je n'ai pu le faire.

» M. de N..., de l'arrondissement d'Alais, âgé de quarante-deux ans, d'une taille moyenne, bien constitué, est robuste et n'a jamais eu de maladie sérieuse. Personne, dans notre société, ni parmi les gens qui ont affaire à lui, ne s'est aperçu qu'il eût la plus légère imperfection dans ses yeux; il passe, au contraire, pour avoir une vue excellente: à la campagne, il reconnaît de très-loin les personnes ou les objets, il lit sans lunettes les jours les plus sombres, et le soir à la lumière de sa lampe. Quelques-uns de ses amis m'avaient cependant dit qu'il confondait certaines couleurs. M. de N... m'a confirmé les faits qu'on m'avait contés à l'appui de cette assertion, et m'en a communiqué d'autres, d'après lesquels je le classerai dans les dernières catégories des achromatopes qui voient plusieurs couleurs; il distingue entre le blanc et le noir, l'écarlate, le carmin, le rose, l'orangé, le jaune, le bleu clair, et ne confond que le vert d'eau, le vert foncé, le gros bleu, le violet, le lilas et le pourpre.

» Toutes les fois, m'a-t-il dit, qu'il peut établir une sorte de comparaison entre les diverses couleurs, il les reconnaît. Je crus que sa mémoire devait l'aider et qu'il savait préalablement les couleurs de certains objets, qu'il les nommait comme M. X... et M. O...; il m'a assuré et prouvé qu'il les distinguait réellement, et je pense, avec lui, que la comparaison étudiée qu'il a faite a pu améliorer sa vision. Il convient qu'il connaissait moins de couleurs dans sa jeunesse, quand sa mère et sa sœur l'exerçaient sur celles des fleurs de leur jardin, de leurs robes, etc. Nos amis ont remarqué cette amélioration depuis quelques années.

» Ce que nous ne pouvons comprendre, ni lui non plus, c'est que, voyant

parfaitement le rouge, les fleurs de coquelicot, du ruban de la Légion d'honneur, d'un bâton de cire d'Espagne, de la tranche d'un livre, d'une brique cassée, du sang, etc., il ne puisse apercevoir les cerises, les pommes-rougettes et les calvilles sur les arbres. Ce n'est pas le contraste des feuilles, ni la distance où elles se trouvent, puisqu'il voit très-bien leurs formes, qu'il aperçoit de loin un de ces fruits tombé sur l'herbe, qu'il trouve rouge alors, le pré lui paraissant brunâtre. »

ZOOLOGIE. — *Note sur les Trochilidés; par* M. CHARLES-LUCIEN BONAPARTE (1).

« Cette famille est éminemment naturelle et parfaitement isolée de tous les autres Oiseaux, car nous ne lui reconnaissons une véritable affinité qu'avec les *Cypselidés*. Deux cent soixante espèces ont été plus ou moins bien décrites et observées, et nous avons tâché de les vérifier, autant que possible, sous des monceaux de synonymes et de doubles emplois, et au milieu de la confusion la plus complète. Par cela même qu'elle est si naturelle, la famille devait être difficile à subdiviser, et pourtant ses nombreuses espèces réclament une répartition en sous-familles. Les trois coupes, anciennement faites d'après la courbure et la longueur du bec, sont tellement artificielles, qu'elles n'ont pu résister à l'étude analytique des espèces; et nous avons préféré les abolir jusqu'à nouvel ordre, et considérer provisoirement la famille comme formant une seule sous-famille (*Trochilinæ*), plutôt que de nous obstiner dans le respect d'une absurde division, qui rompait à tout moment les rapports naturels, tandis qu'elle rapprochait les types les plus disparates. Il est probable que lorsque toutes les considérations auront été pesées et analysées, quatre ou cinq coupes naturelles pourront être établies : la forme et le développement comparatif des pieds et des ailes, et *même*, ou, pour mieux dire, *surtout* les couleurs et les ornements ou appendices d'*une certaine nature*, joueront à bon escient le rôle important usurpé par le bec jusqu'ici, et seront de plus fidèles représentants des rapports naturels entre les différentes espèces. Reconnaissant d'ailleurs, comme

---

(1) L'auteur de cette Note s'était proposé de faire connaître à l'avance, à l'Académie, dans une suite de résumés, la longue série des recherches qu'il vient de faire sur les Oiseaux dans les divers musées de l'Europe. Mais ces résumés eux-mêmes ont pris une étendue qui rend nécessaire un autre mode de publication, et l'auteur, sans donner la suite, déjà en grande partie rédigée, des articles publiés plus haut (pages 151 et 291), se bornera à soumettre à l'Académie quelques fragments de son travail.

nous l'avions indiqué depuis plus de dix ans, que le premier pas à faire pour bien ordonner la famille, était de commencer par grouper les espèces, nous nous sommes activement occupé aussi de ce travail, et nous venons de fournir notre contingent aux *Trochilophiles*. Ces petits groupes, au fait, plus ou moins subalternes, quel que puisse être le nom, ou, pour mieux dire, le rang que leur réserve l'avenir, doivent être les matériaux avec lesquels on construira un jour un édifice solide, qui, sans la bonne confection de ces indispensables éléments, ne serait qu'un misérable échafaudage de classifications! En comptant les genres comparativement d'ancienne date, ceux que nous avons plus ou moins modifiés, et ceux qui sont entièrement nouveaux, le nombre s'en élève à cinquante-huit! Quelle donnée pour la critique, contre laquelle, au reste, nous nous sommes déjà aguerri par notre cri de : *Point de juste milieu!* Dans l'état actuel de la science, il faut un seul genre, ou les cinquante-huit, ce qui, après tout, n'est pas un nombre trop disproportionné avec celui des espèces, lorsque l'on considère, d'un côté, que si neuf genres n'en ont qu'une, et vingt et un que deux ou trois, d'autres en comptent encore plus de vingt! Quoi qu'il en soit, les genres nouveaux sont au nombre de dix-neuf. Nous avons saisi avec joie cette belle occasion de rendre un éclatant hommage au mérite, et de contribuer à perpétuer dans la science le nom des principaux ornithologistes français qui se sont occupés et s'occupent d'une famille dont l'éclat ne le cède en rien à celui des plus précieux minéraux.

» En appliquant une théorie bien développée par Swainson, pages 236 et 238 de son joli ouvrage sur la nomenclature, etc., théorie inapplicable comme loi, mais excellente comme conseil, le *Trochilus Lafresnayi* est devenu le type du genre *Lafresnaya,* auquel appartiennent, en outre, deux autres espèces. Nul ne pourra nous reprocher ce juste tribut envers l'homme de France qui a le plus étudié, et avec le plus de succès, les différentes tribus des Passereaux, et dont le moindre titre à notre reconnaissance est d'avoir si bien su concilier leurs mœurs et leur organisation.

» Quatre espèces constituent le genre *Delattria,* qui a pour type *Ornysmia henrica,* Less., et rappelle l'intrépide voyageur qui nous a rapporté un si grand nombre de ces charmants petits êtres; il est voisin du genre *Heliodoxa,* fondé tout dernièrement par Gould, mais dont le type est *Trochilus Leadbeateri.*

» Deux Oiseaux-Mouches, *Trochilus prunellii* et *Tr. torquatus* (auxquels se rattachent provisoirement deux espèces anormales), forment le genre *Bourcieria,* en honneur du naturaliste qui connaissait le mieux les espèces

des *Trochilidés* du vivant de Loddiges, et qui les connaît encore aussi bien que qui que ce soit (1), même depuis que l'ornithologiste anglais Gould, si zélé et persévérant dans tout ce qu'il entreprend, a consacré à cette famille les talents qu'il a reçus de la nature et la brillante palette qu'il a su se créer (2).

» *Saucerottia* est le nom donné à un genre voisin d'*Amazilius*, et peut-être aussi riche que lui en espèces, quoiqu'on n'en ait encore constaté que six plus ou moins semblables aux *Trochilus Saucerotti* et *erythronotus*, qui en sont les types. Nous savons d'une manière positive, et peut-être sans qu'il s'en doute, que M. Saucerotte s'occupe d'un travail monographique sur la famille, et qu'il s'est appliqué, avec autant de zèle que de succès, à bien distinguer les unes des autres les femelles des espèces voisines, si difficiles à reconnaître; étude pour laquelle le genre qui portera son nom, lui donnera assez de besogne.

» Mû par un sentiment pareil à celui qui nous anime, Gould tenait à consacrer lui-même la mémoire de Loddiges, de ce Loddiges que j'excitais en 1840 à produire cette monographie, qu'il était réservé à un autre de publier : monographie que je savais aussi bien préparée dans sa tête que facile à illustrer moyennant sa magnifique collection. *Loddigesia* étant déjà une plante (car les botanistes usent depuis longtemps d'un droit que quelques-uns voudraient, je ne sais pourquoi, se réserver à l'exclusion des zoologistes), on devra désormais appeler *Loddigiornis mirabilis*, Gould, le *Trochilus mirabilis*, Loddiges, du Pérou, le plus beau des Oiseaux-Mouches; espèce qui est pour le moment et restera peut-être toujours isolée.

» L'auteur de cet écrit ne pouvait mieux couronner son œuvre qu'en employant le nom de Gould, du *Trochilidiste* par excellence, pour celui de ses genres qu'il a placé le dernier. *Finis coronat opus*, et le genre *Gouldia* terminera par ses trois espèces, *Tr. Langsdorffii*, *Popelairi* et *Conversi*, l'une plus intéressante que l'autre, la longue série des Oiseaux-Mouches.

---

(1) Il ne manquait plus à M. Bourcier que d'étudier ses favoris dans leur propre terre natale, et c'est ce qu'il effectue en ce moment, tout en servant son pays dans la carrière diplomatique.

(2) Je ne puis laisser passer cette occasion de nous féliciter tous, au nom de la science, sur l'apparition de la première livraison de la splendide Monographie des Oiseaux-Mouches, où dix-huit des plus rares espèces sont figurées par M. Gould, qui s'y est surpassé lui-même!.... Par un procédé nouveau (qu'à sa demande j'ai expliqué à la réunion des naturalistes à Birmingham, l'année passée), M. Gould a véritablement réussi à représenter, avec leur éclat naturel, ces brillants météores animés.

» Les autres genres nouveaux non patronymiques sont :

» 1. *Colibri*, nom emprunté de Spix, mais restreint pour distinguer un groupe démembré du *Petasophora*, qui ne comprend, pour nous, que le seul véritable *Petasophore* (*P. serrirostris*, Vieill.), et une espèce nouvelle de Bolivie, fort voisine, dédiée aussi à Gould, qui l'a fait connaître (*Petasophora Gouldi*, Bp.). Le genre *Colibri* ainsi modifié compte sept espèces, parmi lesquelles *Tr. Anais* de Lesson. Ce genre est suivi d'*Heliothrix*, Boie, qui a pour type la Jacobine (*Trochilus auritus*, Gm.) dont *Orn. nigrotis*, Less., n'est que la femelle.

» 2. *Heliomaster*, Bp., avec cinq espèces, dont le type est *Orn. angel.*

» 3. *Cæligena*, Bp., avec deux espèces, dont une nouvelle, de Bolivie, que Gould fera bientôt connaître : le type est l'*Ornysmia cæligena*, Less., du Mexique, remarquable par sa couleur rougeâtre si rare parmi nos Oiseaux, où le vert prédomine plus ou moins, et n'appartenant peut-être pas au genre *Cæligena* de Lesson, qui avait donné lieu à une confusion dont on ne pouvait sortir autrement.

» 4. Les singuliers *Tr. fallax* et *Tr. Turneri* composent le nouveau genre *Leucippus*.

» 5. *Florisuga* est formé par *Troch. mellivorus*, L., et deux autres espèces.

» 6. *Avocettinus* n'est que la régularisation du groupe des Avocettes de Lesson, composé de deux espèces, qui peut-être n'en forment qu'une.

» 7. *Chrysurus* l'est également des Chrysures de notre auteur.

» 8. Il en est de même du genre *Amazilicus*, qui comprend, du moins en grande partie, les Amazilis de Lesson. Laissons à M. Saucerotte à débrouiller les Amazilis à bec plus ou moins rouge, dont trois espèces pour le moins, étant confondues sous le nom de *Tr. corallirostris*, ont été provisoirement désignées dans le Musée Bonaparte sous les noms de *erythrorhynchus* et *hæmatorhynchus*; à l'une d'elles, celle de Bourcier, est réservé celui de *corallirostris*.

» 9. *Thaumatias* a pour type *Tr. Thaumatias*, L., et ne compte pas moins de neuf espèces.

» 10. *Ramphomicron*, basé sur *Orn. microrhyncha*, Boiss. (*Tr. brachyrhynchus*, Tr.), le plus petit bec de toute la famille (comme *Dacimester ensiferus* en est le plus long), en compte deux autres presque normales et quatre plus ou moins aberrantes, quelques-unes tellement, qu'elles ne sont certes pas destinées à y rester longtemps.

» 11. *Discosura*, formé par les Platures de Lesson, qui se rapprochent

des *Tryphaena* de Gould, et n'ont qu'une ressemblance d'analogie avec *Spathura* et *Loddigiornis* (qui ont aussi des plumes à palettes à la queue); ce genre n'est formé que de deux espèces, *Tr. longicaudus*, Gm., et *Tr. ligonicaudus*, Gould.

» 12. Finalement *Thausmatura*, Bp., constitué pour l'espèce du Pérou, singulière aussi par sa queue, nommée *Cora* par Less., et figurée dans le Voyage de *la Coquille*. Ce genre contient, en outre, deux espèces à queue ordinaire, *Orn. vesper* et *Orn. Fanny*, Less., originaires aussi de la côte ouest de l'Amérique méridionale. Ce genre étant l'avant-dernier dans la série, telle que nous l'avons ordonnée, nous n'étendrons pas davantage ce rapide aperçu, ayant déjà parlé du genre *Gouldia* qui vient, comme nous l'avons dit, en dernier lieu. »

RAPPORTS.

MINÉRALOGIE. — *Rapport* (1) *sur un Mémoire de* M. DAUBRÉE, ingénieur des Mines, *ayant pour titre :* Sur la production artificielle de quelques espèces minérales cristallines, particulièrement de l'oxyde d'étain, de l'oxyde de titane et du quartz.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy rapporteur.)

« M. Daubrée a établi dans un Mémoire, qui a été favorablement accueilli par l'Académie en 1841 (2), que les minerais d'étain sont constamment accompagnés de minéraux fluorés ou boriques, notamment de mica, de topaze, de tourmaline, d'axinite, etc. L'abondance dans les gîtes stannifères de minéraux répandus généralement avec parcimonie dans la nature, a conduit M. Daubrée à conclure que cette réunion n'était pas fortuite, et qu'elle était liée à la cause qui avait présidé à leur formation. Remarquant, en outre, que le fluorure et le borure d'étain sont volatils, tandis que l'oxyde de ce métal est, au contraire, fixe, il a supposé que l'étain avait pu être apporté dans ses gisements à l'état de fluorure, et que, par suite de double décomposition, il s'était formé de l'oxyde d'étain et des minéraux fluorés. Des cristaux de feldspath, transformés en oxyde d'étain et trouvés à Saint-Austle, en Cornouailles, ont confirmé cette ingénieuse théorie. Ces cristaux, dont la

---

(1) Ce rapport est rédigé depuis longtemps; une vérification que les Commissaires ont désiré faire en a retardé la lecture.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome XIII, page 834.

forme est très-nette, sont à tous les états d'épigénie. Les uns sont composés exclusivement de petits grains d'étain, et contiennent jusqu'à 95 pour 100 de cet oxyde; tandis que d'autres, n'en renfermant au plus que 30 à 40 pour 100, offrent une pâte feldspathique pénétrée d'une multitude de petits grains d'étain. Ces grains n'y sont pas, du reste, répandus d'une manière uniforme, ils sont surtout abondants à une des extrémités des cristaux, que l'on peut dès lors considérer comme le point vers lequel sera arrivé le courant de fluorure d'étain qui a produit cette transformation.

» S'appuyant sur ces différentes observations, M. Daubrée a cherché à produire artificiellement l'oxyde d'étain par des procédés semblables à ceux dont il avait supposé que la nature s'était servi. Ne pouvant disposer de fluorure d'étain pour la préparation duquel il faut des appareils particuliers, M. Daubrée s'est servi de chlorure, dont les propriétés sont analogues. Ses prévisions ont été couronnées de succès, et dès ses premières expériences il a obtenu des petits cristaux très-nets d'oxyde d'étain.

» Elles ont consisté à faire passer dans un tube de porcelaine, chauffé au rouge-blanc, deux courants, l'un de vapeur de perchlorure d'étain, l'autre de vapeur d'eau. La double décomposition de ces deux corps s'est faite avec facilité; il s'est déposé sur l'intérieur du tube de porcelaine des petits cristaux d'oxyde d'étain, tandis que l'acide chlorhydrique se dégageait sous forme de vapeur à son extrémité.

» Cette jolie expérience, qu'on exécute avec facilité, présente quelques particularités qu'il est intéressant de remarquer. D'abord, les cristaux ne se déposent qu'à l'entrée du tube de porcelaine, point où la température est à peine de 300 degrés. La partie qui est plus fortement chauffée en est entièrement dépourvue. A l'extrémité où se dégagent les vapeurs, l'oxyde d'étain forme une croûte amorphe et concrétionnée; en second lieu, les cristaux sont déposés suivant un anneau qui recouvre la surface du tube sur un espace déterminé par la chaleur favorable à la cristallisation. Enfin ceux-ci sont très-fortement adhérents sur la porcelaine. Ce n'est qu'avec grand'peine qu'on peut les en détacher par l'interposition d'une lame d'acier. L'oxyde d'étain paraît s'être insinué dans les plus petits interstices de la porcelaine; et si la surface du tube eût été poreuse, nul doute que cet oxyde ne l'eût pénétré sur une certaine épaisseur. Cette disposition rend compte de l'observation que présentent quelques filons stanifères, dans lesquels le métal se trouve à la fois dans la masse du filon, et sur une certaine étendue dans la roche encaissante.

» Les cristaux artificiels d'oxyde d'étain que M. Daubrée nous a remis, et

qui adhéraient encore au tube, sont extrêmement brillants, presque toujours incolores. Quelques expériences, dans lesquelles le perchlorure contenait un peu de fer, ont donné des cristaux bruns : ils rayent le verre avec facilité. Leur pesanteur spécifique est de 6,72. Ils sont enfin complétement infusibles, et inattaquables par les acides, comme l'oxyde d'étain de la nature; mais ils diffèrent de ceux-ci par la cristallisation. Ils appartiennent au système du prisme rhomboïdal droit, tandis que les cristaux d'oxyde d'étain dérivent du prisme à base carrée. Cette différence est rachetée par un rapprochement intéressant, qui consiste en ce que leur forme est la même que celle de la brookite. Il en résulte que l'oxyde d'étain admettrait le même dimorphisme que l'oxyde de titane avec lequel il est isomorphe. En effet, le titane rutile cristallise dans un prisme à base carrée, dont les dimensions sont presque identiques avec celles de la forme primitive de l'étain oxydé; tandis que les cristaux artificiels de cet oxyde affectent exactement les mêmes formes que la brookite, qui est une seconde forme de l'oxyde de titane.

» Le Mémoire de M. Daubrée, en augmentant la liste des corps dimorphes que nous connaissions, établit donc un rapport de plus entre l'oxyde d'étain et l'oxyde de titane.

» L'identité de caractères entre ces deux oxydes a fait présumer à l'auteur qu'il obtiendrait des cristaux d'oxyde de titane avec la même facilité que ceux d'oxyde d'étain. Son attente n'a pas été trompée; le perchlorure de titane volatilisé s'est conduit comme le perchlorure d'étain, et a donné des critaux de brookite.

» Toutefois l'opération exige plus de précautions que pour la production des cristaux d'étain, attendu que les tubes de dégagement ont une tendance à s'obstruer d'acide titanique. Il en résulte aussi que les critaux de brookite artificiels sont beaucoup moins nets que ceux d'étain, et pendant que nous avons pu vérifier parfaitement la forme des derniers, nous avons seulement entrevu celle de la brookite artificielle; néanmoins, la comparaison du biseau qui caractérise l'un et l'autre nous permet d'affirmer que M. Daubrée a reproduit artificiellement ce dernier minéral.

» Le chlorure silicique a également donné, par sa décomposition, des petits cristaux de quartz. Dans cette expérience, le tube de porcelaine a été recouvert d'écailles minces de quartz, hérissées sur leur surface d'une multitude de petites faces cristallines microscopiques, mais fort nettes, parmi lesquelles on remarque des faces triangulaires comme celles du quartz.

» Le Mémoire de M. Daubrée est terminé par des considérations ingénieuses sur l'origine des petits filons titanifères des Alpes. Nous nous conten-

terons de les signaler. Le véritable intérêt de son travail, qui constitue une découverte digne d'être remarquée, surtout quand on la lie avec les remarques qu'il avait précédemment publiées sur les minéraux accompagnant l'étain oxydé, consiste dans la production des cristaux de cet oxyde.

» M. Berthier et M. Mitscherlich avaient l'un et l'autre, depuis longtemps, obtenu des cristaux artificiels, en fondant dans des creusets brasqués les éléments de silicates fusibles; l'étude des produits des fourneaux à fer et à cuivre, en confirmant les expériences de ces savants sur la production des cristaux à une haute température, en a fait connaître qu'il n'avait pu obtenir, et notamment des cristaux de feldspath. Les beaux travaux de M. Becquerel ont montré que l'action lente et continue de tensions électriques très-faibles donnait naissance à des composés cristallins que les hautes températures étaient impuissantes à produire. Dans des expériences récentes, M. Ebelmen a eu l'heureuse idée de dissoudre dans de l'acide borique, par l'intermédiaire de la température des fours à porcelaine, des éléments de silicates infusibles, et il a obtenu, après l'évaporation de cet agent, des cristaux très-nets de corindon et d'émeraude. Dans le travail dont nous venons de donner l'analyse, M. Daubrée a également produit des cristaux insolubles et infusibles. Son procédé, dans lequel l'eau joue un certain rôle, n'exige pas une très-forte chaleur, puisque les cristaux se sont déposés sur une partie du tube où la température ne paraît pas avoir été supérieure à 300 degrés. C'est un pas de plus, fait dans la théorie de la formation des filons, où l'on observe souvent des cristaux infusibles, ou du moins très-difficilement fusibles, adhérents à des minéraux qu'une chaleur un peu forte aurait altérés. Il est probable que la nature a employé les différents procédés que nous venons de rappeler, plus probablement encore elle a à sa disposition des moyens que nous ne saurions jamais imiter, ne pouvant dans nos expériences, sur quelque échelle que nous les exécutions, faire intervenir l'infini qui est un des éléments à son usage.

» Quelle a été l'influence des hautes températures, de l'électricité ou de l'action des corps volatilisateurs dans la formation des cristaux? Nous ne saurions le dire. Toutes les observations portent cependant à croire que l'eau a été très-souvent en jeu dans la formation de la partie cristalline de notre globe, et que la température sous laquelle elle agissait était quelquefois peu élevée.

» L'exposé sommaire que nous venons de faire du Mémoire de M. Daubrée et des conséquences qui en résultent pour l'explication de certains phénomènes géologiques montre qu'il offre un véritable intérêt. Nous proposons en conséquence à l'Académie de vouloir bien autoriser l'insertion du Mémoire de

M. Daubrée dans les *Savants étrangers*. Cette honorable distinction sera pour l'auteur un encouragement à continuer les recherches qu'il a entreprises sur la disposition et l'origine des gîtes métallifères. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Hugard présente à l'Académie un Mémoire intitulé : *Étude cristallographique de la strontiane sulfatée, et description de plusieurs formes nouvelles.*

(Commissaires, MM. Beudant, Dufrénoy.)

« M. Dufrénoy, professeur au Muséum d'Histoire naturelle, a entrepris depuis deux ans la détermination cristallographique de la collection de minéralogie de cet établissement; il a bien voulu m'associer à ce grand travail qui nécessitera la détermination de plusieurs milliers de cristaux et la mesure d'un grand nombre d'entre eux. Il m'a plus spécialement chargé de l'examen de plusieurs espèces; la strontiane sulfatée, l'une de celles que j'ai étudiées, m'a offert quelques facettes non encore décrites. M. Dufrénoy, dans le travail de révision qu'il fait avant le rangement définitif, a confirmé mes observations; il m'a engagé à calculer les lois de décroissement qui président à ces modifications nouvelles et à publier le résultat de mes recherches.

» Le grand nombre de mesures d'angles que j'ai été obligé de prendre m'a fait reconnaître que les clivages de la strontiane sulfatée, quoique très-faciles, ne sont pas complétement nets; il en résulte des variations dans l'angle donné pour la forme primitive par les différents auteurs.

» La moyenne de mes observations m'a conduit à adopter, pour la forme primitive de ce minéral, l'angle de 104 degrés admis par M. Lévy. Le peu de netteté des clivages ne me paraît pas la seule cause qui influe sur la mesure; la variation de l'angle de la strontiane sulfatée ne tiendrait-elle pas en partie à des mélanges? En effet, les cristaux de strontiane sulfatée sont rarement purs chimiquement : ils contiennent des quantités variables de sulfate de chaux, de carbonate de chaux, de sulfate de baryte, etc. Ce qui me porte à croire que la valeur de l'angle de la forme primitive peut varier, dans de certaines limites, suivant la nature ou suivant la quantité du mélange, c'est que les cristaux qui présentent la plus grande différence d'angle sont ceux qui sont les moins purs chimiquement.

» M. Beudant a déjà depuis longtemps signalé l'influence des corps isomorphes sur la valeur des angles, mais les belles observations de ce savant

s'appliquent spécialement aux substances qui influent sur la composition des minéraux ; personne, que je sache, n'a parlé de l'influence des mélanges. Je n'ai cité à l'appui de mon opinion que les observations sur la strontiane sulfatée ; mais plusieurs autres espèces m'ont offert des observations analogues. Je les reunirai dans un second Mémoire que j'aurai l'honneur de présenter à l'Académie, dans une autre séance.

» Outre l'influence sur la valeur des angles, j'ai remarqué que la *division mécanique* de la strontiane sulfatée *était d'autant plus facile et plus nette, que le cristal était moins pur chimiquement.*

» Le travail d'ensemble que j'ai fait sur la cristallisation de la strontiane m'a permis de rectifier les angles de plusieurs formes secondaires déjà décrites ; il m'a, en outre, fait connaître quelques facettes nouvelles. Je me contenterai de les citer en énumérant les lois de décroissement qui président à leur dérivation.

» Savoir :

Modifications intermédiaires, i :

Sur A : a^1, $i^h\left(b^1, b^{\frac{3}{4}}, g^{\frac{3}{4}}\right)$,
Sur E : $e^{\frac{1}{2}}$, e^2, e^6, $i^k\left(b^1, b^{\frac{3}{4}}, g^{\frac{7}{8}}\right)$,
Sur B : b^2, $i^l\left(b^1, b^{\frac{3}{4}}, g^1\right)$,
Sur G : g^3. $i^m\left(b^{\frac{1}{2}}, b^{\frac{3}{8}}, g^{\frac{1}{8}}\right)$,
$i^n\left(b^{\frac{1}{2}}, b^{\frac{7}{16}}, g^{\frac{1}{8}}\right)$ (1).

» Les facettes anciennement connues étaient :

Modifications intermédiaires, i :

Sur A : a^2 a^4, a^8, $a^{\frac{4}{3}}$, $a^{\frac{8}{3}}$. i^b(Haüy), $\left(\ ^{\frac{2}{3}}, E^{\frac{2}{3}}, B^3, G^1\right) = (b^3, b^6, g^2)$,
Sur E : e^1, e^8, i^c (Lévy), $\left(b^{\frac{1}{2}}, b^{\frac{1}{4}}, g^{\frac{1}{2}}\right)$,
Sur B : $b^{\frac{1}{2}}$, i^d(Lévy), $\left(b^1, b^{\frac{1}{2}}, g^{\frac{1}{4}}\right)$.
Sur G : g^1, $g^{\frac{5}{2}}$,
Sur H : h^1.

---

(1) A ces faces secondaires nouvelles, nous ajouterons les faces $a^{\frac{8}{3}}$ et i^f, de la forme nouvelle observée par M. de Marignac et que nous avons citée précédemment ; une autre face $i\,(i^g) = \left(b^1, b^{\frac{1}{3}}, g^{\frac{1}{2}}\right)$, signalée par M. Hausmann ; enfin une facette e inclinée sur P de 174° 32′, citée par Alger (*Phill. minér.*).

GÉOMÉTRIE. — *Théorie du centre des moyennes distances; par* M. **Watelet.**

(Commissaires, MM. Liouville, Binet.)

MÉDECINE. — *Études pratiques sur le pronostic et le traitement de l'épilepsie; par* M. **Herpin.**

(Concours de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Lombay** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Description de nouveaux instruments désignés sous les noms d'Hydrographes, Anémographes, Barographes* et *Thermographes.*

(Commissaires, MM. Mauvais, Largeteau.)

M. **Hollard** présente au Concours, pour le prix de Physiologie expérimentale, un travail intitulé : *Monographie anatomique du genre* Actinia, L., *considéré comme type des Polypes zoanthaires.*

(Commission du prix de Physiologie expérimentale.)

M. **Rochoux** envoie deux opuscules imprimés destinés au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, et adresse, conformément à une disposition prise par l'Académie relativement aux ouvrages présentés pour ces concours, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans ces deux publications, qui ont pour titre : l'une, *Notice sur la structure et sur quelques maladies du poumon;* l'autre, *le Foie étudié au microscope.*

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Simonin** adresse dans le même but une courte analyse de son ouvrage sur *l'Emploi du chloroforme et de l'éther.*

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Mercier**, en présentant pour le même concours un opuscule intitulé : *Recherches sur les valvules du col de la vessie, cause fréquente et peu connue des rétentions d'urine,* y joint une indication des points qui lui semblent devoir attirer plus spécialement l'attention de la Commission.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Dorvault** envoie l'analyse d'un travail qu'il a publié sous le titre d'*Iodognosie,* travail destiné au même concours.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Landois** soumet au jugement de l'Académie une *Nouvelle théorie de l'électricité*.

M. Babinet est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

Sur la demande d'un des commissaires désignés pour l'examen du Mémoire de M. *du Bois-Raymond*, M. Becquerel est adjoint à la Commission.

M. **Largeteau** est adjoint à la Commission nommée dans la séance du 25 février pour un Mémoire de M. *Caucherel* sur les meilleures conditions à donner aux triangles géodésiques.

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de l'Instruction publique** adresse sous pli cacheté, conformément au décret du Président de la République, en date du 16 mars dernier, la description du procédé de moulage de M. *Lottin de Laval*.

Le pli cacheté sera déposé dans les archives de l'Académie jusqu'au moment où l'ouverture en sera demandée dans le cas prévu par le décret cidessus mentionné et dont une ampliation est jointe à la Lettre de M. le Ministre.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** adresse pour la bibliothèque de l'Institut un exemplaire du « Compte rendu de l'exécution du décret relatif à l'organisation de l'enseignement agricole professionnel. » (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

« L'Académie, dit M. le Ministre, trouvera, je l'espère, quelque intérêt à suivre les efforts de l'administration pour former nos jeunes agriculteurs à l'observation méthodique des phénomènes naturels, pour propager la connaissance des vérités que la science a déduites de ces observations, et les moyens d'application des données scientifiques à la pratique agricole. »

M. **de Schnoefeld** annonce la mort de son oncle, M. **Kunth**, correspondant de l'Académie (Section de Botanique), décédé à Berlin le 22 mars 1850.

MM. **Derbès** et **Solier**, auteurs du Mémoire qui a obtenu le deuxième grand prix des Sciences physiques pour l'année 1847, adressent leurs remercîments à l'Académie.

ZOOLOGIE. — *Extrait d'une Lettre sur les différentes races d'hommes et d'animaux qui se succèdent dans le Sennar et dans le Bertha.* (Lettre adressée à M. *Is. Geoffroy Saint-Hilaire* par M. **Trémaux.**)

« Vous me demandez quelques détails de plus sur les changements brusques que l'on remarque dans la race humaine et même parmi les animaux, à la hauteur de Fa-Zoglo.

» La différence la plus sensible est celle qui existe entre les deux races d'hommes qui se succèdent sur ce point; cette différence est brusque, en effet, puisqu'en quittant les bords du fleuve Bleu, qui sont habités par une race d'origine caucasique, on atteint en quelques heures les montagnes de Tâby et d'Akaro, qui sont habitées, ainsi que celles qui sont au delà, par la race nègre proprement dite....

» Les différences et les changements que l'on remarque parmi les animaux me semblent tenir à deux causes: l'une est que la nature végétale, ayant changé d'aspect et de productions, attire ou entretient certaines espèces, tandis que d'autres ne paraissent plus, ou bien les individus en sont moins multipliés. Quant à la deuxième cause, celle qui agit sur les individus de même espèce, elle me surprend d'autant plus, qu'elle produit des effets contraires sur le même point; là où l'homme n'a plus de cheveux soyeux, et prend des cheveux laineux, le Mouton, au contraire, n'a plus de laine, il est couvert de poil.

» Voici quelles sont les autres remarques que j'ai faites sur les animaux. Vous comprendrez facilement que, sous ce dernier rapport, elles n'ont pu avoir lieu que sur les espèces que j'avais le plus ordinairement sous les yeux.

» Dans tout le cours de mon voyage, je n'ai jamais vu de Moutons à longue laine, comme on en voit en Abyssinie; dans ceux du Sennar on commence, au contraire, à voir une tendance au changement qui doit s'opérer d'une manière complète dans le pays des Nègres. Là, les Moutons sont couverts d'un poil qui varie de longueur suivant les individus. Dans quelques-uns il est aussi ras que celui des animaux de la race bovine; mais il est, en général, plus fourré. Cette circonstance fait que les peaux de ces animaux

servent de lit et de tapis chez les nègres. Elles présentent ordinairement des taches de diverses couleurs, qui produisent des effets assez agréables. Ces animaux sont plus hauts sur jambes que les nôtres, les flancs sont plus aplatis, la forme de la tête subit aussi une modification remarquable; elle consiste principalement dans une convexité sur le chanfrein et un aplatissement du museau dans l'autre sens.

» En passant du Sennar dans le Bertha, on remarque aussi l'apparition d'une nouvelle espèce de Bœuf; elle se distingue particulièrement par une excroissance ou bosse sur le cou près des épaules, c'est le Zébu : il paraît plus sauvage et plus vigoureux que le Bœuf ordinaire. La race bovine, en général, est mieux développée dans le Bertha que dans le Sennar; cela tient probablement à ce que l'eau y est moins rare et la végétation plus belle....

» ... Dans l'île de Méroé, aux environs de Naga, il y a une contrée aussi intéressante par les antiques monuments quelle renferme, que par les animaux ruminants que nourrissent actuellement ces lieux déserts. Sur plusieurs points le sol est sillonné de sentiers, frayés dans la même direction par les nombreux animaux qui vont s'abreuver au Nil; on y trouve une quantité prodigieuse de Lièvres, beaucoup de Gazelles, des Antilopes et des Anes sauvages.

» Je vais ajouter ici quelques extraits de mes Notes qui ont rapport à ces derniers animaux.

» Le 23 février 1848, vers midi (en partant de Djebel Ardann pour nous rendre à Alfay), nous vîmes quatre beaux Anes sauvages; j'en fus d'autant plus surpris, que je ne m'attendais nullement à voir ces animaux à l'état sauvage dans ces déserts : ils étaient de belle taille, et ils avaient la peau beaucoup plus fine et plus pleine que ceux qui sont sous la main de l'homme. Le train de derrière est peu développé, les jambes sont fines, celles de devant sont sensiblement plus élevées que celles de derrière, ce qui leur donne un air très-éveillé. »

« M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, en présentant la Lettre de M. Trémaux, fait remarquer qu'il en résulte une confirmation d'un fait général déjà plusieurs fois signalé, savoir, que le degré de domestication des animaux est proportionnel au degré de civilisation des peuples qui les possèdent. Ainsi, chez les peuples sauvages, des Chiens, tous fort semblables entre eux, et fort voisins encore du Loup et du Chacal; chez les peuples très-civilisés, il existe un nombre infini de races et variétés, dont la plupart s'éloignent considérablement du type primitif. M. Geoffroy-Saint-Hilaire, en développant

ces considérations à l'égard du Chien (1), les avait étendues aux autres espèces domestiques, mais en reconnaissant combien les faits observés sont encore insuffisants à l'égard de celles-ci. L'existence de Moutons à poils ras chez les nègres de Fa-Zoglo, tandis que les Moutons sont laineux chez leurs voisins à formes caucasiques et ayant déjà quelque civilisation, fournit une confirmation d'autant plus intéressante, qu'elle n'était nullement cherchée par M. Trémaux. Si ce voyageur a donné une sérieuse attention au fait qu'il avait sous les yeux, c'est surtout parce qu'il était vivement frappé du contraste de ces deux peuples, l'un, à cheveux lisses, chez lequel les Moutons sont laineux, l'autre, à cheveux laineux, chez lesquels les Moutons ont le poil ras et lisse. »

M. **Hollard** demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur les *dépendances de la peau chez les animaux articulés*, Mémoire sur lequel il n'a pas encore été fait de Rapport, et que l'auteur se propose de présenter de nouveau après l'avoir complété par les résultats de ses nouvelles recherches.

M. **Porro** demande et obtient une semblable autorisation pour deux Mémoires relatifs, l'un aux lunettes désignées par l'auteur sous le nom de *lunettes anallatiques*, l'autre à de nouveaux instruments pour les nivellements.

M. **Audouard**, dont le travail sur la fièvre jaune, considérée comme un des résultats de la traite des Noirs, avait été mentionné honorablement dans le Rapport de la Commission chargée de décerner le prix de la fondation Monthyon (Médecine et Chirurgie), adresse ses remercîments à l'Académie, et annonce l'intention de soumettre de nouveau à son jugement un travail plus complet sur la même question.

M. **Vallot**, qui avait adressé précédemment des remarques concernant les derniers volumes de l'*Histoire des Poissons* publiée par M. Valenciennes, exprime le désir d'obtenir sur son travail l'opinion du savant académicien. Dans la même lettre, M. Vallot rappelle une communication ultérieure qu'il suppose n'être pas parvenue à l'Académie, et dont il trouvera un extrait dans le *Compte rendu* de la séance du 11 mars.

---

(1) *Histoire générale des Anomalies*, tome I, page 219; *Essais de Zoologie générale*, page 306, etc.

M. **Dalmas** prie l'Académie de vouloir bien charger une Commission de constater les résultats qu'il obtient, dans le traitement de diverses espèces de *fistules*, d'un traitement interne dont il annonce vouloir conserver le secret.

On fera savoir à M. Dalmas que les usages constants de l'Académie, relativement aux procédés que les auteurs désirent tenir secrets, ne permettent pas d'accéder à sa demande.

M. **Thibourt** annonce avoir découvert, pour le *choléra*, une méthode de traitement qui lui a toujours réussi, et qu'il désire mettre à l'épreuve devant des Commissaires désignés par l'Académie. Comme l'auteur veut aussi tenir cette méthode secrète, sa demande est considérée comme non avenue.

M. **Brachet** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle ont été renvoyées diverses communications qu'il a faites concernant les *phares*.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. **Rondon** adresse une nouvelle Lettre sur la nécessité d'adopter un premier méridien commun à tous les peuples, et sur le point du globe par lequel ce méridien devrait passer.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés*, présentés par M. **Gariel**, par M. **Pasteur**, par M. **Ed. Robin**.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

Les deux Sections réunies de Botanique et d'Économie rurale qui avaient été chargées de présenter une liste de candidats pour la chaire de culture vacante au Muséum d'Histoire naturelle par suite de la démission de M. de Mirbel, présentent M. **Decaisne**.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 1er avril 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 12; in-4°.

Ministère de l'Agriculture et du Commerce. — Compte rendu de l'exécution du décret du 3 *octobre* 1848, *relatif à l'enseignement professionnel de l'Agriculture.* Paris, 1850; 1 vol. in-4°.

Examen de quelques pouzzolanes volcaniques de la baie de Naples, etc.; par M. VICOT; broch. in-8°.

Traité d'Hygiène publique et privée; par M. MICHEL LÉVY. Paris, 1850; 1 vol. in-8°.

De l'emploi de l'éther sulfurique et du chloroforme à la Clinique chirurgicale de Nancy; par M. E. SIMONIN. Paris, 1849; tome Ier, et 1re livraison du tome II, in-8°. (Adressé pour le concours de Médecine et de Chirurgie.)

Recherches anatomiques, pathologiques et thérapeutiques sur les valvules du col de la vessie, cause fréquente et peu connue de rétention d'urine, etc.; par M. L.-AUG. MERCIER. Paris, 1848; 1 vol. in-8°.

Troisième série d'observations et remarques sur le traitement de la rétention d'urine causée par les valvules du col de la vessie; par le même; broch. in-8°. (Ces deux ouvrages sont adressés pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Iodognosie, ou Monographie chimique, médicale et pharmaceutique des iodiques en général, et en particulier de l'iode et de l'iodure de potassium; par M. DORVAULT. Paris, 1850; 1 vol. in-8°. (Adressé pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Notice sur la structure et sur quelques maladies du poumon; par M. J.-A. ROCHOUX. Paris, 1848; broch. in-8°.

Le Foie étudié au microscope; par le même. Paris, 1850; broch. in-8°. (Ces deux opuscules sont adressés pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Fièvre jaune et Traite des Noirs; par M. F.-M. AUDOUARD. Paris, 1849; broch. in-8°.

De la valeur des injections iodées dans la thérapeutique chirurgicale; par M. ALPH.-ALEX. BOINET; broch. in-8°.

Mémoire et Observations sur un procédé nouveau et très-simple pour l'extrac-

tion de certains corps aigus engagés dans l'urètre; par le même. (Extrait du *Journal des Connaissances médico-chirurgicales*, n° 3; avril 1847.) 1 feuille in-8°.

Mémoire et observations sur l'efficacité des injections iodées dans les abcès fistuleux, etc.; par le même; 1 feuille ½ in-8°. (Ces trois opuscules sont destinés au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.)

Étude micrographique de la maladie du safran, connu sous le nom de TACON. (*Mémoire lu à la Société de Biologie, par* M. C. MONTAGNE.) 1 feuille in-8°.

De la culture de la Cochenille en Algérie. Extrait d'un travail général sur la Cochenille; par M. F.-E. GUÉRIN-MÉNEVILLE; 1 feuille in-8°.

Éclaircissements relatifs à plusieurs passages des Mémoires publiés par Réaumur; par M. VALLOT; broch. in-8°.

Séances et Travaux de l'Académie de Reims; année 1849-1850; nos 8 à 10; in-8°.

Instruction pour le Peuple, cent Traités; 93e à 96e livraisons : — *Ânes, Mulets, Troupeaux et Laine;* Traité 73 : — *Porcs, Lapins, Basse-Cour, Médecine vétérinaire ;* Traité 74 : — *Teinture sur soie, laine et coton;* Traité 84 : — *Verrerie, Poterie, Arts céramiques;* Traité 87.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2e série; tome III, n° 6; mars 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 7; 1er avril 1850; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 3, tome XVII; in-8°.

Bryologia europæa, seu genera muscorum europæorum monographice illustrata auctoribus BRUCH, W. P. SCHIMPER *et* TH. GUMBEL; fasciculus XLII, cum tabulis XI. Stuttgard, 1849; in-4°.

Report of the... *Rapport des Commissaires chargés de faire une enquête sur la constitution et l'administration du Musée britannique.* Londres, 1850; in-fol.

Philosophical... *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres, pour l'année* 1849 (partie seconde); in-4°.

Address of... *Discours du* comte DE ROSSE, président de la Société royale de Londres, *à la séance annuelle du* 30 *novembre* 1849; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 8 AVRIL 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président de l'Institut** invite l'Académie à nommer un de ses Membres pour faire partie de la Commission qui devra, conformément à la décision prise dans l'assemblée générale du 3 de ce mois, proposer un projet de mesures préparatoires pour l'élection des trois Membres de l'Institut qui seront appelés dans le comité supérieur de l'Instruction publique.

Cette nomination aura lieu dans la prochaine séance. MM. les Membres en seront prévenus par lettres à domicile.

RÉGIME ALIMENTAIRE. — *Note sur le régime alimentaire des mineurs belges; par* M. de Gasparin.

« Ce n'est que par un long et sérieux examen que l'on parviendra à connaître les modifications que l'état social d'un pays, sa richesse, ses mœurs, ses traditions, apportent dans le sort des populations ouvrières. La difficulté d'apprécier en détail ces différentes conditions, et les rapports qu'elles ont entre elles, avait fait penser qu'il suffirait, peut-être, d'en exa-

miner une seule, et que le régime alimentaire était l'expression résumée de toutes les autres. En effet, disait-on, l'homme améliore son alimentation à mesure qu'il acquiert une nouvelle aisance, et l'on pourrait penser que cette amélioration est proportionnée à l'accroissement de l'aisance elle-même.

» On se tromperait fort en admettant ce premier aperçu comme règle générale. Nous connaissons des pays où l'esprit de prévoyance, poussé à ses dernières limites, dégénère en épargne sordide, croissant avec la richesse, et où les privations les plus dures, même celles qui portent sur la nourriture, semblent ne rien coûter pour parvenir à la fortune. Nos races montagnardes du centre de la France nous offrent, à cet égard, des exemples frappants; mais la nécessité de conserver la force musculaire nécessaire à leurs travaux, fait porter l'économie plutôt sur le choix que sur la dose des substances nutritives qu'elles consomment.

» Un fait remarquable, que j'ai rencontré sur notre frontière de Belgique, nous présente un autre mode d'économie exercée sur le régime, et celui-ci porte sur la dose elle-même des substances alimentaires. La population des mineurs des environs de Charleroi a résolu ce problème : se nourrir complétement, conserver la santé, une grande vigueur de forces musculaires, avec une nourriture moitié moindre en principes nutritifs que celle qui est indiquée par l'observation dans le reste de l'Europe. Avant de décrire ce régime, je demande la permission à l'Académie de rappeler quelques principes que je crois accordés par tous les savants qui se sont sérieusement occupés d'alimentation.

» Le régime de l'homme se compose partout de substances qu'on a reconnues propres à subir l'action des organes digestifs, et qui portent le nom d'*aliments;* ceux-ci contiennent, invariablement, des matières albuminoïdes et des principes ternaires privés d'azote. Les unes et les autres sont plus ou moins enveloppés et défendus par du ligneux, de la cellulose, et associés à d'autres principes adventifs, des huiles essentielles, des sels, des matières terreuses.

» Ces dernières substances, en formant un obstacle plus ou moins grand à l'action digestive, établissent entre les aliments une échelle de valeur qui n'est pas exactement en rapport avec le chiffre des principes vraiment nutritifs.

» Mais, en considérant seulement ceux-ci dans les différents régimes des hommes, on reconnaît que leurs éléments ne conservent pas un rapport constant; que, par exemple, dans la nourriture des ouvriers anglais qui travaillaient au chemin de fer de Rouen, l'azote était au carbone comme

100 est à 1887, et que dans celle des Irlandais, dans leur pays, où la pomme de terre est la base de la nourriture, l'azote est au carbone comme 100 est à 3942. La dose des matières carbonées est donc essentiellement variable, et n'a de limites que la capacité des organes.

» Il en est autrement des substances albuminoïdes représentées par l'azote.

» Il résulte des enquêtes que nous avons faites dans un grand nombre de nos départements, que ce principe ne varie pas dans des limites plus étendues que celles de 20 à 26 grammes d'azote dans la ration journalière des hommes faits.

» Or, voici le fait que j'ai observé en Belgique, et qui fait l'objet de cette Note. L'analyse démontre que le régime des ouvriers des environs de Charleroi ne renferme pas plus de $14^{gr},820$ d'azote, et, ce qui paraît le distinguer seulement des autres régimes, c'est l'usage habituel du café, bu à tous les repas. Ce régime est le suivant :

» Le matin, en se levant, l'ouvrier fait ce qu'il appelle son café : c'est une infusion très-légère de café et de chicorée mélangés à peu près par moitié. Cette boisson, à laquelle on ajoute un dixième de lait, constitue presque entièrement la partie liquide de l'alimentation. Avant de se rendre à son travail, le mineur prend un bon demi-litre de ce café, et mange une bonne tartine de pain blanc avec du beurre. Il emporte avec lui, dans la mine, de pareilles tartines beurrées et une bouteille de fer-blanc qui peut contenir au plus un litre de café : ces aliments sont consommés par lui dans la journée. Le soir, en rentrant chez lui, il mange des pommes de terre cuites avec des choux, ou tout autre légume vert; il termine ce repas par une tartine beurrée et une tasse de son café.

» Tous les ouvriers entendus dans l'enquête qui a été instituée à cet effet, ont déclaré qu'ils mangeaient un pain en deux jours. Ces pains pèsent environ 4 livres : c'est pour chacun 2 livres, ou 1 kilogramme par jour. Ils ne mangent de viande que les dimanches et jours de grande fête, et boivent ces jours-là chacun un couple de litres de bière. Leur pain est toujours blanc et de bonne qualité; mais il n'y a que quelques ouvriers privilégiés qui mangent de la viande un autre jour de la semaine : c'est une exception très-rare. La quantité de beurre consommée peut être évaluée à 2 onces (60 grammes) par jour. La quantité de café et de chicorée consommée chaque jour est d'environ 1 once ($30^{gr},59$) de chaque espèce. La portion de pommes de terre et légumes cuits ensemble, qui est mangée le soir, est de 1 livre $\frac{1}{2}$ (750 grammes) au plus. L'ouvrier, pendant la semaine, ne boit ni bière ni autre liqueur fermentée : son café est sa seule boisson.

» Ainsi ce régime se réduit à 2 litres de café; deux dixièmes de litre de lait; 1 kilogramme de pain; du beurre en quantité variable; 750 grammes de légumes verts; $\frac{1}{2}$ kilogramme de viande par semaine, ou 73 grammes par jour moyen; 2 litres de bière par semaine, ou 286 grammes par jour moyen.

» Le pain des ouvriers de Charleroi peut être assimilé, par sa valeur nutritive, au pain dit de 4 livres de Paris, qui dose 1,25 pour 100 d'azote.

» Les analyses de M. Payen nous montrent que 100 grammes de poudre de café moulu donnent une infusion contenant $0^{gr},726$ d'azote, 100 grammes de poudre de chicorée $0^{gr},574$ d'azote.

» La viande à son état normal, avec sa proportion habituelle d'os, dose 2,42 pour 100 d'azote; le lait 0,57 pour 100; les légumes verts 0,36 pour 100.

» Le beurre, toujours mal dépouillé de caséum quand il n'est pas très-bien fait, dose encore 0,64 pour 100 d'azote.

» D'après ces données, nous trouvons pour le régime des mineurs belges les chiffres suivants :

			gr
2 litres de café :	Pour café	$30^{gr},59$	0,222 azote.
	Pour chicorée	$30^{gr},59$	0,176
	Pour lait	$\frac{2}{10}$ de litre	0,114
Pain, 1 kilog.			12,500
Beurre, 60 gramm.			0,004
Légumes verts, 750 gramm.			0,037
Viande, 73 gramm.			1,767
			14,820

» C'est donc à 15 grammes d'azote au lieu de 23 que se réduit la proportion des substances albuminoïdes qui entrent dans la ration des mineurs belges. Or cette nourriture est encore inférieure à celle que s'imposent, par mortification, les ordres religieux les plus austères. J'ai étudié et analysé le régime des religieux de la Trappe, d'Aiguebelle (Drôme). Leur teint pâle, la lenteur de leur démarche, le peu d'importance du travail mécanique auquel ils sont soumis, et que les ouvriers du pays n'estiment pas à plus du cinquième du travail d'un des leurs, témoignent que leur alimentation est au minimum dans les circonstances où ils se trouvent. Or elle contient 15 grammes d'azote et 402 grammes de carbone ou d'hydrogène réduit à 6 équivalents de carbone.

» La nourriture de nos mineurs est aussi inférieure à celle des prisonniers de nos maisons centrales de détention, dont le travail mécanique est presque nul, et se réduit à de légers mouvements des bras, qui exigent plus d'at-

tention et d'adresse que de force. Leur régime journalier contient 16^{gr},56 d'azote et 475 grammes de carbone ou d'hydrogène réduit.

» Maintenant, il faut ajouter que le mineur soumis au régime en apparence si pauvre que nous avons décrit, est un ouvrier des plus énergiques; que quand les mineurs français, ceux d'Anzin par exemple, qui se nourrissent bien plus largement, essayent de travailler dans les mines de Charleroi, ils sont bientôt obligés d'y renoncer, ne pouvant suivre l'ouvrier belge dans l'exécution de sa tâche.

» C'est au café seul que l'on peut attribuer la possibilité de se contenter d'un régime que des enfants ne supporteraient pas; et ce n'est pas comme substance nourrissante qu'il agit ici, car l'analyse nous démontre qu'il n'entre pas plus de un trente-cinquième dans le chiffre des propriétés nutritives des aliments. Le café a donc d'autres propriétés dont il faut tenir grand compte.

» Achève-t-il les fonctions digestives? provoque-t-il une plus complète assimilation des aliments? ou peut-être ne retarde-t-il pas la mutation des organes qui n'exigent pas alors une si grande consommation de matériaux pour se réparer ou s'entretenir? Dans cette hypothèse, le café ne nourrirait pas, mais il empêcherait de se *dénourrir*.

» D'après ces idées, je me proposais de rechercher les effets du café sur les excrétions, quand on m'a indiqué des expériences récentes faites dans ce but par Böcker (1). Il resulte de ces expériences que, quand les sujets qui y étaient soumis ne faisaient point usage de café, ils rendaient, en vingt-quatre heures, la quantité de 1364^{gr},500 d'urine renfermant 22^{gr},275 d'urée, 0,578 d'acide urique et 1,291 d'acide phosphorique; et que, quand ils faisaient usage de café, la quantité de leur urine s'élevait à 1733^{gr},750 renfermant 12^{gr},585 d'urée, 0,402 d'acide urique et 0,854 d'acide phosphorique (page 198). Si des expériences ultérieures confirment ces résultats, on expliquerait facilement les faits que nous venons de rapporter.

» Nous savons d'ailleurs combien sont sobres les peuples qui font un grand usage du café. Les abstinences prodigieuses des caravanes, le régime si peu nutritif des nations arabes, viennent appuyer de l'autorité d'une longue expérience, les effets que l'on peut attribuer à ce breuvage; et les distributions de café à nos troupes dans les fatigantes courses de l'Algérie, sont regardées par les militaires comme un des meilleurs moyens de les leur faire supporter.

» D'autres substances aussi doivent avoir des effets analogues et qu'il sera

(1) *Beriträge zur-Heilkunde*. Crefeld, 1849; tome I, page 188 et suivantes.

intéressant d'étudier; nous citerons, entre autres, l'usage des bulbes alliacés, si commun dans le midi de l'Europe. D'un autre côté, M. Barral vient de mettre en lumière que l'usage du sel marin augmente la proportion de l'urée et de l'acide urique de l'urine dans une très-grande proportion, et produirait ainsi des effets entièrement contraires à ceux du café (1).

» L'aisance qui règne dans la population soumise au régime du café ne peut pas être mise en doute. Il n'y a d'autres pauvres dans le pays que ceux que des blessures accidentelles, trop fréquentes dans les mines, privent de la faculté de travailler.

» Un vieux contre-maître qui connaît parfaitement le pays, qui lui-même a été simple ouvrier et qui m'a fourni beaucoup de notes, me disait qu'un homme avec sa femme et six enfants vit sans faire de dettes avec sa journée de 2 francs.

» Ces recherches peuvent avoir de très-grandes conséquences sur le sort des populations, et doivent préoccuper sérieusement les chimistes, les médecins et les économistes. S'il était prouvé que, sans nuire à la santé, au développement et au maintien des forces, l'usage du café permet à l'homme de se contenter d'une nourriture beaucoup moins abondante, on pourvoirait avec moins de peine aux déficits des temps de disette, et l'on comprendrait qu'il est important d'étendre l'usage de ce breuvage, et de ne pas le gêner par des droits trop élevés qui seraient alors de véritables taxes sur les objets de la consommation générale. »

Remarques sur la Note de M. de Gasparin; *par* M. Magendie.

« Je demande à notre honorable confrère la permission de dire quelques mots à l'occasion de l'intéressante Note qu'il vient de nous lire.

» Il est vrai que les substances alimentaires qui contiennent peu ou point d'azote ne sont pas nutritives, c'est un fait que j'ai moi-même établi dans un Mémoire lu à l'Académie il y a bien des années; mais en conclure, comme on le fait souvent aujourd'hui, que la proportion d'azote contenue dans un aliment donne rigoureusement sa puissance nourrissante, c'est dépasser de beaucoup la vérité déduite des expériences qui ont été faites sur ce point de physiologie.

» Nombre de substances très-azotées ne sont pas nutritives. Les animaux meurent d'inanition en mangeant des quantités considérables de gélatine,

(1) *Statique chimique des animaux*, page 442.

d'albumine, etc. Ils périssent dans le même espace de temps que s'ils n'avaient eu que de l'eau pour toute nourriture; ainsi que les nombreuses expériences de la Commission de la gélatine l'ont démontré. La fibrine elle-même, cette base presque unique de la chair musculaire, n'est pas nutritive avant d'avoir subi sa mystérieuse transformation en muscles. Des chiens qui mangent à discrétion de la fibrine du sang plusieurs kilogrammes par jour, et qui la digèrent parfaitement, n'en meurent pas moins, avec tous les symptômes de l'inanition, après un mois de ce régime très-azoté. Cette même fibrine, cuite dans d'excellent bouillon de viande qui lui adjoint les principes sapides et salins de la chair, donnée comme nourriture exclusive à des chiens, était mangée avec grande appétence, mais ne les a pas nourris davantage; tandis que des chiens alimentés exclusivement avec du gluten, s'en nourrissent très-bien et pendant très-longtemps.

» La chair crue nourrit parfaitement et à très-faible dose. La chair desséchée nourrit beaucoup moins. J'ai constaté, par des expériences, qu'il faut, pour nourrir un animal carnassier, lui donner en viande sèche le même poids qu'en viande crue: ici la disproportion de l'azote dans les deux aliments est énorme, puisque la viande crue en se desséchant perd souvent les neuf dixièmes de son poids, tout en conservant son azote. Il a donc fallu, dans ces essais, neuf ou dix fois autant d'azote pour obtenir le même résultat nutritif.

» Pourquoi cette énorme différence entre les propriétés nourrissantes d'une même substance? C'est une question bien digne des études de la nouvelle chimie organique. La chaleur le plus souvent employée à la dessiccation détruit-elle, comme il arrive pour les ferments, certaines propriétés de la chair musculaire?

» J'ajoute, en terminant, que tout ce qui tient à la théorie de la nutrition est encore entouré d'un voile impénétrable. Nous ne savons rien ou presque rien sur cet important et fondamental phénomène. Nous commençons à comprendre les divers actes de la digestion, grâce aux récents travaux des physiologistes, et particulièrement de M. Bernard; mais tout ce qui arrive après la formation et l'absorption du chyle, tout ce qui se passe dans le sang et dans l'intimité des tissus organiques et des fluides est encore enveloppé de l'obscurité la plus complète.

» Il y a loin delà, comme on voit, à conclure les qualités nutritives d'un aliment de la proportion d'azote qui entre parmi ses éléments chimiques. »

CHIMIE. — *Recherches sur de nouvelles combinaisons de l'essence d'amandes amères; par* MM. **Aug. Laurent** *et* **Ch. Gerhardt.**

« Nous avons entrepris quelques expériences sur les métamorphoses que l'essence d'amandes amères subit par l'action des alcaloïdes, notamment par l'action de l'ammoniaque, de l'aniline et de l'urée.

» On sait que l'ammoniaque donne, avec l'hydrure de benzoïle pur, un composé connu sous le nom d'*hydrobenzamide,* qui renferme les éléments des deux corps réagissants moins les éléments de l'eau. Lorsqu'on emploie de l'essence brute, on obtient généralement d'autres produits qui se distinguent de l'hydrobenzamide par leur faible solubilité dans l'alcool. Nous avons reconnu que ces produits doivent leur formation à l'acide cyanhydrique contenu dans l'essence brute: de même que l'hydrobenzamide se dédouble de nouveau, par l'acide chlorhydrique, en hydrure de benzoïle et en ammoniaque, les produits dont nous parlons se scindent, sous l'influence du même acide, en hydrure de benzoïle, ammoniaque et acide cyanhydrique. Leur composition est d'ailleurs analogue à celle de l'hydrobenzamide, comme l'indiquent les équations suivantes :

$$\text{Hydrobenzamide}\ldots\quad 3C^7H^6O + \left.\begin{matrix}NH^3\\NH^3\end{matrix}\right\} - 3H^2O = C^{21}H^{18}N^2,$$

$$1^{er}\ \text{produit}\ldots\ldots\quad 3C^7H^6O + \left.\begin{matrix}NH^3\\CNH\end{matrix}\right\} - 2H^2O = C^{22}H^{18}N^2O,$$

$$2^{e}\ \text{produit}\ldots\ldots\quad 2C^7H^6O + \left.\begin{matrix}NH^3\\CNH\end{matrix}\right\} - 2H^2O = C^{15}H^{12}N^2.$$

» L'analogie entre l'hydrobenzamide et nos deux combinaisons devient encore plus frappante si l'on se rappelle la composition du corps qu'on obtient directement avec l'hydrure de benzoïle et l'acide cyanhydrique : ce corps renferme, en effet, d'après M. Zinin,

$$3C^7H^6O + \left.\begin{matrix}CNH\\CNH\end{matrix}\right\} - H^2O = C^{23}H^{18}N^2O^2.$$

» On remarque dans toutes ces combinaisons qu'il s'élimine une quantité d'eau *qui renferme tout l'hydrogène* de l'ammoniaque ou de l'acide cyanhydrique intervenu dans la réaction.

» Nous ajouterons que nos deux produits ammoniaco-cyanhydriques sont identiques à la *benzhydramide* et l'*azotide benzoïlique,* dont la formation était jusqu'ici inexplicable avec les formules qu'on leur avait attribuées. De même, la *benzimide* n'est autre que le corps cyanhydrique de M. Zinin.

» L'aniline et l'urée donnent avec l'hydrure de benzoïle des composés analogues qui régénèrent par les acides l'hydrure et l'alcaloïde, savoir :

Benzoïlanilide... $C^7H^6O + C^6H^7N - H^2O = C^{13}H^{11}N$,
Benzoïluréide.... $3C^7H^6O + 4CH^4N^2O - 3H^2O = C^{25}H^{28}N^8O^4$.

» La formation aisée et les propriétés caractéristiques de la benzoïluréide font de l'urée un excellent moyen de reconnaître de petites quantités d'hydrure de benzoïle dans d'autres matières huileuses.

» Aux combinaisons précédentes nous pourrions encore ajouter le benzoate d'hydrure et le suroxyde de stilbèse. Mais ces corps, au lieu du résidu cyanhydrique, renfermeraient le résidu formique. Nous regrettons que le manque de matière ne nous ait pas permis d'approfondir ce sujet et de faire disparaître les dernières anomalies de la série benzoïque.

» Dans le courant des expériences précédentes, nous avons découvert une nouvelle combinaison d'hydrure de benzoïle et de chlorure de benzoïle,

$$C^7H^6O, C^7H^5ClO.$$

» Cette combinaison, qui est isomère du chlorure de benzile de M. Cahours, se forme en grande quantité lorsqu'on abandonne, dans des flacons bouchés, de l'essence d'amandes amères imparfaitement décomposée par le chlore. Elle se présente en belles lames incolores qu'on prendrait au premier abord pour des cristaux d'acide benzoïque, sans leur faible solubilité dans l'alcool froid. L'eau chaude la décompose immédiatement en hydrure et en acide benzoïque; les autres réactifs déterminent un dédoublement semblable. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à l'élection d'un candidat pour la chaire de culture vacante au Muséum d'Histoire naturelle, par suite de la démission de M. *de Mirbel*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant de 44, M. *Decaisne* obtient l'unanimité des suffrages.

M. **Decaisne** sera, en conséquence, présenté au choix de M. le Ministre comme le candidat de l'Académie pour la chaire en question.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Note sur la loi qui préside à l'irritation électrique des nerfs, et sur la modification du courant musculaire par l'effet de la contraction; par* M. ÉMILE DU BOIS-REYMOND, de Berlin. (Extrait par l'auteur.)

(Commission précédemment nommée.)

« L'objet de cette Note est de faire connaître les résultats qu'on obtient en étudiant, à l'aide de la grenouille rhéoscopique, la modification du courant musculaire par l'effet de la contraction. Pour cela, il convient d'abord de rappeler la loi qui préside à l'irritation des nerfs par le courant électrique. Par irritation nerveuse, j'entends l'état du nerf qui, dans le nerf moteur, se traduit par la contraction du muscle; par intensité du courant, la grandeur d'action qui se mesure par l'effet électrodynamique; enfin, par densité du courant dans une section transversale donnée du circuit, le rapport de son intensité à l'étendue de la section donnée. La loi en question peut alors s'énoncer ainsi qu'il suit: la grandeur de l'irritation nerveuse ne dépend ni de la grandeur absolue de l'intensité du courant, ni de celle de sa densité dans le nerf à irriter. Ce ne sont, au contraire, que des variations de la densité dans l'un ou l'autre sens qui produisent des contractions; et ces contractions sont d'autant plus fortes, que ces variations, à durée égale, ont été plus grandes, ou qu'à grandeur égale elles ont été plus rapides. Cette loi explique et rassemble sous un seul et même point de vue une multitude de phénomènes, soit incompris, soit épars jusqu'ici sans liaison aucune dans les annales de la science. De toutes les conséquences qui en découlent, je ne veux ici en mentionner que deux. La précédente loi, 1° enseigne la manière dont il faut s'y prendre pour obtenir, à l'aide du courant, une contraction continue, un véritable tétanos du muscle. A cet effet, il n'y a qu'à maintenir la densité du courant dans le nerf dans des oscillations continuelles de sa grandeur; évidemment, alors l'irritation devra être continue. Cette irritation continue sera la plus grande possible, en donnant à la courbe des densités rapportées au temps la forme d'un peigne à dents effilées et serrées. Cette loi fait, 2° ressortir, de prime abord, tout ce qu'il y a d'erroné dans l'idée dont un électrophysiologiste, bien connu de l'Académie, l'a entretenue à plusieurs reprises, idée qui consiste à vouloir déterminer un équivalent électrochimique de la force nerveuse développée par le courant électrique. Un courant constant produit dans l'unité de temps une action électrochi-

mique définie en même temps que l'irritation nerveuse est absolument nulle; et, quand on réveille l'action physiologique la plus intense, en donnant à la courbe des densités la forme d'un peigne, l'action électrochimique peut se trouver réduite à une fraction minime et, qui plus est, arbitraire de ce qu'elle était auparavant.

» Voici, maintenant, à quel propos j'ai cru devoir commencer aujourd'hui par appeler l'attention sur cette loi. Le galvanomètre, à la vérité, est un instrument éminemment propre à accuser la présence de courants électriques continus, ainsi que les variations de l'intensité de ces courants, lorsque ces variations durent un temps suffisamment long en comparaison avec une oscillation de l'aiguille. Mais s'agit-il de courants instantanés, ou bien de variations de l'intensité de courants continus extrêmement courtes par rapport à la durée d'une oscillation, le galvanomètre alors cesse d'être d'un bon usage à cause de l'inertie de l'aiguille qui fait que les courants instantanés, à moins d'être très-forts, passent presque inaperçus, et qui l'empêche de suivre, dans ses mouvements, des inflexions rapides de la courbe des intensités du courant rapportées au temps. Or il résulte de la loi précédemment établie, que la grenouille, comme moyen rhéoscopique, loin de participer à ces inconvénients du galvanomètre, doit jouir, au contraire, des propriétés inverses, de manière à pouvoir remplir, dans l'étude des courants, les lacunes qu'y auraient laissées le galvanomètre. Conséquemment, s'il n'est guère convenable de vouloir substituer la grenouille au galvanomètre dans l'étude de la présence, de la direction et de l'intensité des courants continus, il est d'autant plus juste d'y avoir recours pour découvrir la présence de courants instantanés faibles, et de variations rapides de courants continus à faible intensité.

» La grenouille rhéoscopique nous fournira donc d'abord le moyen de constater, dans une contraction unique et simple, la présence de la même modification du courant musculaire que l'inertie de l'aiguille ne nous a permis de rendre sensible au galvanomètre que dans le tétanos du muscle. Reprenons l'expérience décrite dans ma précédente Note, dans laquelle un muscle est disposé dans le circuit du galvanomètre, de manière à pouvoir le faire se contracter en irritant son nerf moteur. Introduisons dans le circuit le nerf d'une grenouille rhéoscopique. Voici alors ce que l'on observe : à chaque contraction du premier muscle, la grenouille se contracte également; mais cela n'a lieu que tant que l'une des deux extrémités du galvanomètre se trouve appliquée à la coupe longitudinale, soit naturelle, soit artificielle, l'autre à la coupe transversale, soit naturelle, soit artificielle du muscle. Cela

prouve que les contractions de la grenouille proviennent, en effet, de la modification du courant du premier muscle par l'effet de sa contraction.

» En tétanisant le premier muscle, on ne voit pas seulement, ainsi que l'on aurait pu s'y attendre, la grenouille se contracter deux fois, la première au commencement, la seconde à la fin du tétanos; mais la grenouille est, elle aussi, prise de tétanos, et elle y persiste tant que dure le tétanos du premier muscle. Cela prouve que la courbe des intensités du courant musculaire rapportées au temps n'éprouve pas, dans le tétanos, une inflexion continue, mais que cette courbe prend alors la forme d'un peigne dont les dents sont dirigées vers l'abscisse. Ce phénomène se produit lors même que le tétanos du premier muscle provient d'une irritation dont la cause ne paraît pas devoir être intermittente, comme dans le cas de l'intoxication par la strychnine, et il serait difficile de ne pas se rappeler à ce propos les observations de Wollaston et de M. Paul Erman sur la nature intermittente même des contractions tétaniques volontaires des muscles de l'homme. D'ailleurs il est aisé de voir que désormais il y a plusieurs cas possibles à l'égard de l'étendue de la variation négative du courant musculaire à l'instant de la contraction. Il se peut qu'il n'y ait que diminution du courant; mais il se pourrait aussi qu'il y eût extinction complète, et même renversement de sa direction. Ni la grenouille rhéoscopique ni le galvanomètre ne sont capables, à moins d'autres procédés, de décider entre ces différents cas.

» J'ai pu, en revanche, reconnaître un autre phénomène d'assez grande importance. C'est que, de front avec la variation négative brusquement saccadée du courant musculaire qui accompagne le tétanos, marche une variation dans le même sens, lente et s'accroissant uniformément à mesure que le tétanos se prolonge. Cette dernière variation subsiste même après la fin du tétanos, et elle ne s'efface que graduellement; je suis tenté de la rapporter à cette contraction subséquente qu'on observe constamment sur les muscles tourmentés pendant un certain temps.

» Je terminerai en faisant observer que ces expériences contiennent l'explication du phénomène que M. Matteucci a découvert en 1842, qu'il nomme contraction induite, et au sujet duquel il a hasardé tant d'hypothèses. J'avais, dès 1844, proposé cette explication dans le *Traité de Physiologie* de M. Jean Muller. M. Matteucci a cru devoir la rejeter, sans bien connaître les faits sur lesquels elle s'appuie. Il est pourtant très-facile de se convaincre de son exactitude. Pour cela, il n'y a qu'à répéter l'expérience de M. Matteucci sur un muscle à formes plus ou moins régulières, au

lieu de se servir des membres tout entiers de la grenouille. On trouve alors que la contraction induite, que j'aimerais mieux nommer contraction secondaire ou dérivée, ne s'obtient que lorsque le nerf de la grenouille rhéoscopique se trouve dans les conditions que, dans l'énoncé de la loi du courant musculaire qui se trouve dans ma précédente Note, j'ai assigné à l'arc conducteur pour qu'il soit traversé par le courant. Cela prouve d'une manière péremptoire que la contraction secondaire n'est pas due à autre chose qu'à une variation du courant musculaire qui accompagne la contraction. »

PHYSIQUE. — *Description d'un nouveau modèle de machine pneumatique; par* M. **Migeot de Baran**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

« Cette machine, dit l'auteur, n'a qu'un seul corps de pompe; cependant elle peut, comme celles qui en ont deux et qui, en outre, possèdent le système du double épuisement de M. Babinet, faire le vide à 1 ou 2 millimètres. Afin de remplacer le second corps de pompe des machines ordinaires, j'ai utilisé dans celle-ci le dessus du piston, qui, convenablement disposé et se trouvant garanti de la pression atmosphérique, sert à produire le double épuisement sous la partie inférieure, et remplace ainsi un second cylindre qui produirait le même effet. J'ai appris, après la confection du modèle que je présente, que Smeaton a donné, dans les *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres* (tome XLV, page 415, année 1752), la description d'une machine de son invention, établie sur ce même principe, et avec laquelle il était parvenu à produire le vide à 1 ou 2 millimètres. Ce n'est donc que comme un complément à la machine de Smeaton, que j'ai l'honneur d'offrir à l'Académie ce nouveau modèle. Son principal avantage est d'en simplifier la construction, d'en diminuer le prix, et, par ce moyen, de rendre cette machine, une machine pratique. »

Nous ne pouvons reproduire ici la description de cette machine, qui serait difficilement comprise sans le secours d'une figure.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note sur plusieurs nouvelles combinaisons de l'ammoniaque avec les cyanoferrures et en particulier avec le cyanoferrure de nickel; par* M. A. **Reynoso**.

(Commission nommée pour un précédent Mémoire du même auteur.)

« Lorsqu'on verse un excès d'ammoniaque sur le cyanoferrure de nickel

récemment précipité et humide, on le voit d'abord se dissoudre, changer de couleur, et presque aussitôt produire un précipité composé d'une multitude d'aiguilles très-fines et d'une couleur violacée. Pour avoir ce composé sec, afin d'en pouvoir faire l'analyse, nous avons rencontré de grandes difficultés; ce composé étant d'une extrême instabilité, il suffit de l'exposer à l'air pour le décomposer en cyanoferrure de nickel et en ammoniaque qui se volatilise. Il était presque évident qu'un courant d'air sec ou d'autres gaz en opéreraient la décomposition. En effet, en faisant passer sur ce sel un courant d'air sec, il s'est décomposé, et il est resté dans le tube du cyanoferrure de nickel.

» En faisant passer un courant de gaz ammoniac sec à travers un tube contenant une certaine quantité de ce sel, nous n'avons pu le dessécher, quoique l'expérience ait duré trois jours.

» Voici comment nous avons pu obtenir le cyanoferrure de nickel ammoniacal sec: nous avons préparé une quantité assez considérable de ce sel, et, après l'avoir bien lavé avec de l'eau contenant de l'ammoniaque, nous l'avons laissé exposé à l'air libre, pendant deux jours, sur un filtre; la partie qui était en contact avec l'air était complétement décomposée: mais nous avons trouvé au centre du filtre le sel non décomposé sous la forme d'aiguilles très-rapprochées les unes des autres, d'une couleur bleue-violacée. Ce composé, ainsi devenu sec, acquiert plus de stabilité; abandonné à l'air, il ne se décompose plus; mais soumis à une température de 100 à 150 degrés, il se décompose, abandonne de l'eau et de l'ammoniaque. Le résidu n'est pas cependant du cyanoferrure de nickel, car il laisse dégager de l'ammoniaque et du cyanhydrate d'ammoniaque par une plus grande élévation de température, et il reste des carbures de nickel et de fer pyrophoriques, qui s'enflamment en pétillant et brûlent à l'air comme une fusée.

» Si, au lieu de soumettre le sel sec à l'action de la chaleur, on fait bouillir le sel humide avec de l'eau, il se décompose en cyanoferrure de nickel, en eau et en ammoniaque. Le cyanoferrure de nickel ainsi obtenu est parfaitement pur, et ce moyen de le préparer est le seul qui le fournisse exempt de cyanure de potassium; en effet, il est pour ainsi dire impossible de le débarrasser du cyanoferrure de potassium. Quand on le prépare en précipitant un sel de nickel par du cyanoferrure de potassium, même après qu'il a été lavé pendant plusieurs jours avec de l'eau chaude, il laisse des cendres alcalines. Il n'est pas nécessaire de le faire bouillir avec de l'eau; à la température ordinaire, la décomposition du cyanoferrure de nickel ammoniacal s'effectue déjà, seulement elle est beaucoup plus longue. Les

acides faibles s'emparent de l'ammoniaque sans attaquer le cyanoferrure de nickel mis en liberté; les acides concentrés décomposent le cyanoferrure de nickel à la manière ordinaire. La potasse dégage de l'ammoniaque, produit un précipité d'oxyde de nickel et du cyanoferrure de potassium.

» Le cyanoferrure de nickel ammoniacal se prépare, comme nous l'avons déjà dit, directement en versant de l'ammoniaque sur le cyanoferrure de nickel récemment précipité et humide; on peut aussi le préparer en versant du cyanoferrure de potassium dans une dissolution de nickel contenant beaucoup d'ammoniaque, ou en faisant réagir le sel de nickel en dissolution sur un mélange d'ammoniaque et de cyanoferrure de potassium. Dans tous les cas, les aiguilles du sel sont d'autant plus belles qu'elles se sont formées plus lentement, c'est-à-dire quand il y avait beaucoup d'ammoniaque, et que la dissolution était par conséquent très-étendue.

» L'analyse de ce sel a conduit à la formule

$$2\,\mathrm{Ni\,Cy,\ Fe\,Cy,\ 5\,Az\,H^3,\ 4\,HO.}$$

» *Cyanoferrure de nickel bi-ammoniacal:* $2\,\mathrm{Ni\,Cy,\ Fe\,Cy,\ 2\,Az\,H^3,\ HO}$. — En versant du cyanoferrure de potassium dans une dissolution de nitrate de nickel ammoniacal, on obtient un précipité blanc-verdâtre, qui, après avoir été bien desséché, se montre en masse verte très-foncée, qui devient blanche par la pulvérisation. Il happe à la langue et est complétement insipide; ce corps est complétement insoluble dans l'eau et tout à fait inaltérable dans ce liquide. Les acides faibles agissent sur lui de la même manière que sur le sel précédent; cependant il se détruit moins facilement. L'ammoniaque le dissout et le transforme en cyanoferrure quinti-ammoniacal. La chaleur le décompose en dégageant de l'ammoniaque, du cyanhydrate d'ammoniaque, et laissant un carbure qui brûle en fusant.

» Ce sel se combine ou plutôt se mélange avec le cyanoferrure de cuivre ammoniacal, en produisant un précipité d'une belle couleur fleur de pêcher; la meilleure manière d'obtenir ce précipité consiste à précipiter par le cyanoferrure de potassium un mélange de nitrate de nickel ammoniacal et du nitrate de cuivre ammoniacal.

» *Cyanoferride de nickel bi-ammoniacal.* — Le cyanoferride de potassium versé dans le nitrate de nickel ammoniacal produit un précipité d'un beau jaune, soluble dans un excès d'ammoniaque et dont la formule est

$$3\,\mathrm{Ni\,Cy,\ Fe^2\,Cy^3,\ 2\,Az\,H^3,\ HO.}$$

» Tous les cyanoferrures et cyanoferrides des métaux dont les oxydes sont

solubles dans l'ammoniaque, sont eux-mêmes solubles dans l'ammoniaque. La dissolution alcaline du cyanoferride de cobalt est d'une couleur rouge très-foncée. Il faut pourtant excepter ceux de protoxyde de manganèse et de protoxyde de fer, qui sont insolubles dans l'ammoniaque; du reste, ces oxydes ne sont solubles dans l'ammoniaque qu'à la faveur d'un sel ammoniacal.

» Les cyanoferrures et cyanoferrides des métaux dont les oxydes sont solubles dans la potasse, sont eux-mêmes solubles dans la potasse. C'est ainsi, par exemple, que la potasse versée dans le cyanoferrure de zinc, produit d'abord du cyanoferrure de potassium, et de l'oxyde de zinc qui se dissout dans l'excès de potasse. Si l'on verse la potasse avec précaution, en filtrant, la liqueur ne contient que du cyanoferrure de potassium, et il reste sur le filtre de l'oxyde de zinc. Avec le cyanoferrure de mercure, la réaction est très-nette; ce composé est blanc : en le traitant par la potasse, il se produit du cyanoferrure de potassium, plus de l'oxyde de mercure jaune et insoluble dans un excès de potasse. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Démonstration de deux théorèmes jugés nécessaires pour compléter la théorie des logarithmes; par* M. **Catula**.

(Commissaires, MM. Liouville, Binet.)

M. **Henley** soumet au jugement de l'Académie un nouveau système de *télégraphe électrique*, dans lequel les piles sont remplacées par des électro-aimants. La puissance de ces aimants peut être graduée à volonté : il suffit, pour cela, d'éloigner ou de rapprocher deux petites plaques mobiles de fer doux.

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault, Babinet.)

M. **Dent** présente un *cadran régulateur* qu'il désigne sous le nom de *dipléidoscope*, et qui diffère de celui qu'il avait précédemment inventé, en ce qu'on peut s'en servir dans différents lieux dont la latitude n'est pas la même.

(Commissaires, MM. Mathieu, Laugier, Mauvais.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note concernant un nouveau système de transport applicable le long des rivières ou canaux, dans les terrains marécageux, et, dans certains cas, aux chemins de fer; par* M. **Recalcati**.

(Commissaires, MM. Poncelet, Combes.)

L'auteur propose d'établir, dans tout le trajet le long duquel doit s'opérer

le transport, un petit canal rempli d'eau, un siphon, faisant partie de la locomotive, y puise l'eau, qu'il verse, par sa branche la plus courte, sur une roue à palette, qui donne le mouvement à tout l'appareil.

M. Brachet adresse une Note ayant pour titre : *Application des miroirs coniques et des lentilles, soit sphériques, soit cylindriques, à échelons, à l'éclairage des rues, des places, etc.* L'auteur demande que cette Note et celles qu'il a précédemment adressées concernant des questions d'éclairage public, soient renvoyées à l'examen d'une Commission.

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault.)

M. Dumoulin soumet au jugement de l'Académie un projet *d'appareil pour élever l'eau*, en se servant de la pression atmosphérique et du vide produit par l'injection de la vapeur dans un récipient disposé à cet effet.

(Commissaires, MM. Poncelet, Combes.)

La Commission chargée de faire un Rapport sur le *nouveau procédé imaginé par M.* Fizeau, *pour mesurer la vitesse de la lumière,* demande l'autorisation de faire construire, aux frais de l'Académie, un appareil au moyen duquel on rendra évidente l'extrême précision des mesures qu'on peut obtenir de cette ingénieuse méthode.

(Renvoi à la Commission administrative.)

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Extrait d'une Lettre de* M. Otto de Struve *à* M. Faye.

« ... Il paraît cependant ressortir des objections que vous avez faites dans votre dernier article, que je n'ai pas assez clairement exposé ma méthode d'observation. C'est donc pour corriger ce défaut que j'ose vous adresser les remarques suivantes sur vos objections :

» 1°. Je n'ai jamais observé la première bissection produite par les sauts des étoiles, mais la première bonne bissection, comme j'ai dit dans ma Note, c'est-à-dire une bissection où, au moins par moments, les sauts paraissaient être égaux des deux côtés du fil. Pour mieux indiquer la différence qui existe entre cette première bonne bissection et la bissection moyenne, je citerai l'exemple des comparaisons, par les coïncidences, entre une horloge réglée sur le temps sidéral et une autre qui suit le temps moyen ; l'oreille, suivant

qu'elle est plus ou moins sensible, cesse d'indiquer la différence entre les battements des deux horloges plus ou moins de secondes avant que la coïncidence exacte ait lieu. Il s'ensuit que la quantité 0",085 n'exprime pas la valeur moyenne des plus grands sauts des étoiles, mais, pour ainsi dire, l'équation personnelle de ma manière d'observer les bissections, et j'ai dû la regarder comme une quantité approximativement constante dans les différentes hauteurs sur l'horizon. Les différentes hauteurs n'ont aucun autre effet que d'altérer le temps requis pour passer de la première bonne bissection à la bissection moyenne.

2°. L'introduction de cette correction pourrait paraître fâcheuse, si je n'avais employé qu'une seule étoile de comparaison; mais par la disposition de nos deux étoiles de comparaison, par rapport à l'étoile principale, le résultat définitif n'en sera pas du tout altéré, parce que cette correction change d'une quantité égale les deux différences en déclinaison, dont l'une est positive, l'autre négative.

» Il nous paraît absolument inadmissible de rejeter les comparaisons avec l'étoile *b*. Si nous faisons cela, le reste de ma recherche ne vaut que très-peu. Il n'y a pas d'autre moyen d'éliminer l'influence des variations périodiques dans la direction de la lunette, que par les comparaisons avec deux étoiles dont la différence en déclinaison peut être supposée constante. Or, en rejetant l'une de ces étoiles, les comparaisons avec l'autre restent affectées de ces variations périodiques, et le résultat que nous en déduirons sera erroné. Les Σ nous ayant indiqué l'existence de telles variations, la parallaxe 0",3, qu'on pourrait déduire des seules comparaisons entre G et *a*, ne peut plus être exacte. Permettez-moi de vous faire une question qui regarde un cas analogue au nôtre. Si vous déterminez, à l'instrument des passages, l'ascension droite d'un astre situé entre deux étoiles fondamentales, est-ce que vous n'emploierez pas les corrections de l'horloge déduites des observations de ces deux étoiles pour éliminer, autant que possible, les variations dans la marche de la pendule et dans l'emplacement de l'instrument? C'est, d'après mon opinion, le défaut principal des observations de Schlueter, qu'il ne se soit pas convaincu, chaque fois, de l'exactitude de ses observations par la mesure de la différence constante entre les deux étoiles de comparaison. S'il avait exécuté chaque fois cette mesure, nous serions en état d'ajouter les corrections correspondantes à ses observations, et je suis convaincu qu'alors nous aurions obtenu un résultat qui mériterait toute confiance.

» Vous voyez, par ces remarques, que j'insiste sur le résultat : que la paral-

laxe de l'étoile d'Argelander est au-dessous de 0",1. La remarque que vous faites, que, dans ce cas, nous devons lui attribuer une vitesse linéaire très-forte, est parfaitement juste. Mais y a-t-il quelque chose d'improbable que, dans l'espace infini de l'univers, les mouvements linéaires soient dix fois plus forts que dans notre système solaire? Je n'y vois aucune difficulté; au contraire, il me paraît extrêmement improbable que toutes les étoiles aient à peu près les mêmes vitesses linéaires.

» J'ajoute encore que le plan de mes observations et la méthode de déduction ont été fixés à priori, après les premiers jours d'observation, par suite d'une délibération soigneuse entre mon père et moi. Conformément à ce plan, je n'avais fait aucun calcul sur les observations, avant de les avoir achevées toutes, pour ne pas être troublé involontairement par quelque préoccupation. »

ASTRONOMIE. — *Sur la Lettre de* M. Otto de Struve; *par* M. Faye.

« Je craindrais d'abuser de l'attention de l'Académie en prolongeant, par de nouvelles critiques, une discussion à laquelle je ne suis pas en mesure d'apporter de nouveaux faits. Il me paraît nécessaire cependant de dire ici que ma principale objection aux recherches de M. O. de Struve ne me paraît pas résolue par la Lettre dont je viens de donner lecture. J'ai dit que les variations observées dans les distances des deux étoiles pourraient dépendre principalement de ces distances mêmes, et non pas du temps écoulé entre leurs passages successifs dans le champ de la lunette. On sait qu'il en est ainsi des observations héliométriques où cette considération du temps ne saurait intervenir, et les astronomes imagineront facilement plusieurs circonstances où les mesures, effectuées à l'aide d'un micromètre filaire, présenteraient aussi des anomalies dépendant de la distance, et en même temps de l'angle horaire, de la température, etc., mais non du temps employé à la comparaison des deux étoiles.

» Dans cette dernière hypothèse, à mes yeux fort probable, je me trouvais conduit à préférer l'étoile de comparaison la plus rapprochée de l'astre observé, et à exclure la deuxième étoile dont la distance est sept à huit fois plus grande. En un mot, voici à quoi se réduisait essentiellement ma critique : Si une distance de 20" à 30" peut être mesurée avec une très-grande exactitude à l'aide du grand réfracteur de Poulkova, il peut bien n'en être plus de même quand il s'agit d'une distance de 140" à 160".

J'ai encore une remarque à ajouter à ce qui précède. Quand les astro-

nomes font subir à leurs mesures les dernières corrections en les supposant proportionnelles, soit au temps écoulé, soit à toute autre variable convenablement choisie, c'est que déjà ces corrections sont de l'ordre de grandeur au delà duquel le calculateur ne cherche plus rien; ils admettent implicitement que les termes suivants du développement inconnu, dont la série représenterait la loi véritable des corrections, sont négligeables. Or cette marche ne paraît pas être ici pleinement admissible. Les variations dont la cause est inconnue sont bien plus grandes que l'effet parallactique obtenu par M. de Struve. Dès lors, il devient indispensable d'en connaître la loi, avant d'en corriger les observations. On m'accordera du moins qu'il est nécessaire de s'assurer, au préalable, si ces variations correspondent en réalité au temps écoulé ou bien aux distances, etc.

» Quoi qu'il en soit de ces remarques, le travail de M. Otto de Struve n'en reste pas moins complétement décisif à mes yeux, non pas peut-être dans les limites trop étroites qu'admet l'éminent auteur, mais dans les limites plus larges que j'ai cru devoir assigner après une nouvelle discussion numérique. »

CHIMIE. — *Recherches sur le chrome; par* M. **J. Lefort** (de Gannat).
(Extrait par l'auteur.)

« *Sur l'équivalent du chrome.* — On n'ignore pas que les chimistes ne sont pas d'accord sur l'équivalent du chrome. Sans chercher à critiquer d'une manière particulière tous les sels qui ont été employés par mes devanciers, je dirai cependant qu'aucun ne m'a paru donner des résultats aussi certains que le chromate de baryte. En effet, ce sel peut toujours s'obtenir dans un état parfait de neutralité, et subit une assez haute température sans se décomposer, même partiellement.

» Le chromate de baryte a été pesé, puis traité par l'acide nitrique chaud qui l'a dissous sans résidu. De l'acide sulfurique, versé en léger excès dans la liqueur, forme du sulfate de baryte qu'il suffit de laver plusieurs fois à l'eau bouillante pour l'avoir parfaitement blanc. La moyenne de dix analyses très-concordantes est 60,10 de baryte pour 100 de chrome. En cherchant l'équivalent du chrome d'après ces données, on arrive très-exactement au nombre 333,50. C'est sur ce chiffre que les analyses qui suivent ont été calculées.

» *Hydrates de sesquioxyde de chrome.* — On sait que les sels de sesquioxyde de chrome peuvent exister sous trois modifications différentes; ils

peuvent être verts, bleus-violets et rouges. Ces effets isomériques ont été, de la part de quelques chimistes, le point de départ de quelques recherches très-intéressantes, mais avec des conclusions diverses. Les uns ont émis l'opinion que les changements de couleur provenaient d'une perte d'eau que les sels éprouvaient lorsqu'ils étaient soumis à l'action de la chaleur. D'autres, à la tête desquels vient se placer l'illustre Berzelius, pensent que, par l'effet de la chaleur, l'oxyde de chrome éprouve un changement dans le groupement des atomes qui constituent sa molécule.

» Lorsqu'on examine de près l'action que les alcalis exercent sur les sels chromiques, on trouve des différences très-tranchées, selon que l'on opère avec de la potasse ou avec de l'ammoniaque.

» Toutes les fois qu'un sel chromique vert, bleu-violet ou rouge est traité par une solution de potasse ou de soude, la dissolution ne tarde pas à s'effectuer, si l'alcali est en excès; elle est verte avec les sels verts et bleus-violets, et bleue-violette, puis enfin verte avec ceux de la modification rouge. Ces dissolutions, abandonnées à elles-mêmes ou soumises à l'action de la chaleur, laissent déposer deux hydrates de sesquioxyde de composition différente, quoique appartenant à la modification verte.

» *A*. Le premier de ces hydrates s'obtient seulement lorsqu'on abandonne à elle-même une solution de chromite de potasse. L'affinité qui unit l'acide et la base étant très-faible, laisse déposer l'oxyde à l'état gélatineux et d'un très-beau vert. Par la dessiccation, il se raccornit en morceaux très-durs et noirs. Pour lui enlever toute son eau d'interposition, il convient de le broyer très-finement et de le laisser au-dessus de l'acide sulfurique jusqu'à ce ce que la balance n'accuse plus de perte; il se présente alors sous la forme d'une poudre verte foncée. Analysé, il m'a donné les résultats suivants :

	Poids de l'hydrate.	Eau dégagée.	En centièmes.
1°.....	0,566	0,2335	41,22
2°.....	2,765	1,1550	41,76

» La composition théorique donne, en centièmes,

Cr^2...	667,00	58,91
O^3....	300,00	
6HO..	675,00	41,09
	1642,00	100,00

» Exposé à l'action de la chaleur, cet hydrate commence à donner de l'eau vers 75 degrés.

» *B*. Le second se prépare toutes les fois qu'on verse un sel chromique

vert, bleu-violet, ou rouge, dans une solution de potasse caustique bouillante, ou bien qu'on chauffe une solution de chromite de potasse. L'oxyde qui en résulte possède tous les caractères physiques du précédent; il contient cependant 1 équivalent d'eau de moins, et n'abandonne celle-ci que vers 80 degrés. Voici les nombres que j'ai obtenus de son analyse :

	Poids de l'hydrate.	Eau dégagée.	En centièmes.
1°........	0,838	0,3085	36,81
2°........	1,0275	0,3745	36,44

» La composition théorique donne, en centièmes,

Cr^2......	667,00	63,23
O^3......	300,00	
5HO......	562,50	36,77
	1529,50	100,00

» Ces deux hydrates sont certainement les mêmes que ceux analysés déjà par M. Frémy, et auxquels il a trouvé 9 et 8 équivalents d'eau. Mais ce chimiste s'est servi d'un courant d'air sec pour les déshydrater. Desséchés de cette manière, ces oxydes étaient-ils privés de toute leur eau d'interposition? Je ne le pense pas. J'ai soumis à un courant d'air très-sec, jusqu'à ce que la balance m'eût indiqué qu'ils ne perdaient plus rien, tous les hydrates qui font le sujet de ce Mémoire. Avec tous, j'ai obtenu les mêmes résultats que lorsqu'ils étaient exposés dans une atmosphère close, au-dessus de la chaux caustique et de l'acide sulfurique concentré.

» *C*. La préparation de l'hydrate de la modification bleue-violette présente plus de difficultés. Pour cela, il faut passer par la modification rouge. C'est aussi de cet hydrate que nous allons nous occuper.

» Lorsqu'on verse une solution d'un sel chromique vert ou bleu-violet dans de l'ammoniaque caustique, on remarque que l'hydrate qui se précipite prend, au bout de quelque temps, une teinte rouge, en même temps que le liquide qui surnage se colore en rouge amarante. M. Loewel, qui a observé le premier cette réaction, a pensé, avec juste raison, que l'oxyde se trouvait là dans un nouvel état isomérique. Pour obtenir l'hydrate de cette modification, on pourrait laisser, pendant plusieurs jours, de l'hydrate de la modification verte en présence de l'ammoniaque; mais ce changement est long à s'effectuer, et le produit n'est jamais d'une pureté absolue. Voici le mode qui m'a le mieux réussi :

» En versant une solution concentrée d'alun de chrome violet dans un excès d'ammoniaque, l'oxyde qui se précipite ne tarde pas à se colorer en

rouge, puis à se dissoudre dans l'ammoniaque libre. Si, maintenant, on abandonne cette solution à l'air, ou bien au-dessus de l'acide sulfurique, en même temps que l'alcali se dégage, il se précipite une poudre violette. Tout l'oxyde de chrome peut se précipiter ainsi, et la liqueur ne contient plus que du sulfate double de potasse et d'ammoniaque. L'hydrate de la modification rouge est en poudre très-légère; dissous dans les acides, il donne des sels rouges qui, par leur concentration dans une atmosphère sèche, reviennent à la modification bleue-violette. La température de 75 degrés commence à lui faire perdre de l'eau. A 120 degrés la perte est complète; mais, en même temps, il passe à la modification bleue-violette, puis verte. Son analyse m'a donné :

	Poids de l'hydrate.	Eau dégagée.	En centièmes.
1°..........	0,317	0,164	51,73
2°..........	0,791	0,405	51,20

» Sa composition théorique est, en centièmes,

Cr^2...........	667,00	48,86
O^3...........	300,00	
9HO..........	1012,50	51,14
	1979,50	100,00

» *D*. J'ai dit plus haut que, pour obtenir l'hydrate d'oxyde de chrome bleu-violet, on était obligé d'employer l'oxyde de la modification rouge. Pour cela, on chauffe au bain-marie, à une température qui n'excède pas 55 degrés, une dissolution amarante d'alun de chrome dans l'ammoniaque. Celle-ci, en se volatilisant, laisse déposer un précipité pulvérulent gris-verdâtre qui constitue l'hydrate de la modification bleue-violette. Exposé à l'action de la chaleur, il commence à donner de l'eau vers 75 degrés. Analysé lorsqu'il ne perdait plus d'eau au-dessus de l'acide sulfurique, il a donné les nombres suivants :

	Poids de l'hydrate.	Eau dégagée.	En centièmes.
1°..........	0,5665	0,253	44,62
2°..........	0,8165	0,361	44,21

» Sa composition théorique est, en centièmes,

Cr^2...........	667,00	55,12
O^3...........	300,00	
7HO..........	787,50	44,88
	1754,50	100,00

» En résumé, les oxydes de chrome des modifications verte, bleue-violette et rouge forment quatre hydrates parfaitement définis qui se représentent ainsi :

$$Cr^2O^3 + 5HO,$$
$$Cr^2O^3 + 6HO,$$
$$Cr^2O^3 + 7HO,$$
$$Cr^2O^3 + 9HO.$$

» Ces oxydes donnent, avec les acides, des sels qui correspondent à leurs modifications; mais, ainsi que l'a très-bien fait observer M. Loewel, tous, avec le temps, reviennent, par suite d'un arrangement moléculaire, à la modification bleue-violette, qui paraît être l'état normal de l'oxyde dans ces différentes combinaisons. »

M. Lepage adresse, en son nom et celui de son collaborateur, M. *Charton*, des remercîments à l'Académie, qui, dans la séance publique du 4 mars dernier, a honoré d'une médaille leur *Statistique historique et administrative du département des Vosges*.

M. Lepage, qui était désigné dans le Rapport de la Commission comme compositeur d'imprimerie à Nancy, fait remarquer que ses fonctions, depuis l'an 1846, sont celles d'archiviste du département de la Meurthe.

M. Delfraysse adresse trois nouvelles observations d'*appétits instinctifs*, longtemps combattus par les malades qui les ressentaient, et qui, lorsqu'ils ont été satisfaits, ont amené le retour à la santé; ce que n'avait pu faire une médication rationnelle et ponctuellement suivie.

M. Marchand envoie, de Fécamp, une Note concernant un halo solaire qu'il a observé dans cette ville le 22 mars dernier, à $1^h 50^m$ du soir.

Le manque d'instruments nécessaires n'a pas permis à l'auteur de donner à cette observation, faite d'ailleurs avec soin, le caractère qui la pourrait rendre utile à la science.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, présentés par M. Brachet et par M. Grassi.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 1er avril 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Magnetical... *Observations magnétiques et météorologiques faites à l'observatoire royal de Greenwich dans l'année* 1847, *sous la direction de* M. G.-B. AIRY. Londres, 1849; in-4°.

Catalogue... *Catalogue de deux mille cent cinquante-six étoiles formé d'après les observations faites durant douze années* (1836-1847) *à l'observatoire royal de Greenwich*. Londres, 1847; in-4°.

Transactions... *Transactions de la Société philosophique de Cambridge;* volume VIII, parties 3, 4 et 5. Cambridge, 1847 et 1849; in-4°.

The Cambridge... *Journal de Mathématiques de Cambridge et de Dublin;* n° 21. Cambridge, février 1850; in-8°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* n° 21; février 1850.

Royal astronomical... *Société royale astronomique;* vol. X; n° 4; in-8°.

A micrographic... *Étude micrographique de la maladie du safran, connu sous le nom de* TACON; *par* M. MONTAGNE; 1 feuille in-8°.

Annali di scienze... *Annales des Sciences mathématiques et physiques, publiées par* M. BARNABÉ TORTOLINI; mars 1850; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 13.

Gazette des Hôpitaux; n°s 37 à 39.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 13e livraison.

L'Abeille médicale; n° 7.

L'Académie a reçu, dans la séance du 8 avril 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 13; in-4°.

Études hydrogéologiques sur les puits artésiens, ou plutôt sur les puits naturels et les sources ascendantes du département du Gard; par M. D'HOMBRES-FIRMAS; broch. in-8°.

Observations d'Achromatopsie; par le même; broch. in-8°.

Traité pratique et analytique du Choléra-Morbus (épidémie de 1849); par MM. P. BRIQUET *et* A. MIGNOT. Paris, 1850; 1 vol. in-8°.

Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges. — Sur le pouvoir magnétique des roches vitrifiées; par M. A. DELESSE. (Extrait du tome XVI des *Annales des Mines*, 1849.) Brochure in-8°.

Mémoire sur le paracasse, appareil infaillible économique pour préserver de la casse et du coulage le vin de Champagne, à l'époque où il forme sa mousse; par M. A. MAIZIÈRE; broch. in-4°.

Société fraternelle des Protes des Imprimeries typographiques de Paris, 2e cahier; *contenant : 1° une Note de* M. MONPIED aîné, prote de l'imprimerie de MM. PENAUD frères, *sur l'application des filets typographiques à la reproduction des figures géométriques et autres; 2° le compte rendu de ses travaux pendant l'année* 1849. Brochure in-8° de 68 pages.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV, n° 12; 31 mars 1850; in-8°.

Mémoires de la Société des Sciences, Lettres et Arts de Nancy, 1848. Nancy, 1849; in-8°.

Mémoires de l'Académie d'Arras; tome XXIV; in-8°.

Société d'Archéologie, de Littérature, Sciences et Arts d'Avranches. Bulletin de la séance publique annuelle du 24 mai 1849. Avranches, 1849; broch. in-8°.

Annales de la Société centrale d'Agriculture de France; vol. XLI; mars 1850; in-8°.

Annales forestières; 2e série, tome IV, n° 3; mars 1850; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; n° 4; avril 1850; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; tome VI; 1850; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN; 11e année; n° 127; avril 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 7; 1er avril 1850; tome III; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi; Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le Dr FUSTER; n° 6; 30 mars 1850; in-8°.

Sections... *Sections des formations géologiques de Londres, avec un plan de la capitale et de ses faubourgs; par* M. R. W. MYLNE. Londres, 1850; in-fol.

Researches... *Recherches sur l'histoire naturelle de la mort; par* M. BENNET D'OWLER. Nouvelle-Orléans, 1850; broch. in-8°.

Contributions... *Mélanges physiologiques; par* le même; broch. in-8°.

Wissenschaftliche... *Recherches scientifiques faites dans le cours d'un voyage au pays de Petschora, en l'année* 1843; *par* M. A. KEYSERLING. Saint-Pétersbourg, 1846; in-4°, avec atlas in-fol. (Envoyé par M. DÉMIDOFF.)

Risoluzione... *Sur la résolution générale en nombres entiers des équations* $x^2 + y^2 = z$, $x^2 + y^2 = z^2$, *et sur une propriété relative appartenant aux solutions; par* M. P. VOLPICELLI. Rome, 1850; broch. in-8°.

Annali di fisica... *Annales de Physique de* M. l'abbé F. ZANTEDESCHI. Padoue, 1849-1850; 4e fascicule; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 710.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie de Gottingue;* n° 7; 1er avril 1850; in-8°.

Académie royale d'Agriculture de Turin, renouvellement du concours pour l'éducation des vers à soie à trois et à quatre mues; $\frac{1}{4}$ de feuille, in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 14.

Gazette des Hôpitaux; nos 40 à 42.

Magasin pittoresque; tome XVIII, 14e livraison.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — MARS 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	765,50	+ 5,0		766,46	+ 6,2		767,00	+ 6,5		768,57	+ 5,8		+ 6,8	+ 4,4	Couvert	N. O.
2	768,87	+ 4,3		767,93	+ 5,7		766,47	+ 6,4		764,01	+ 3,5		+ 6,9	+ 4,0	Couvert	S. O.
3	758,37	+ 6,5		755,96	+14,6		754,63	+14,5		752,31	+ 9,3		+14,6	+ 0,8	Nuageux	S.
4	753,15	+ 7,5		753,89	+ 8,4		755,61	+ 7,6		762,75	+ 5,2		+ 8,5	+ 5,2	Couvert	S. O.
5	770,56	+ 3,9		771,31	+ 6,4		771,04	+ 7,6		772,47	+ 4,5		+ 7,7	+ 3,3	Quelques nuages	E. N. E.
6	774,07	+ 3,0		773,34	+ 8,0		772,27	+10,2		772,22	+ 6,3		+10,2	+ 0,3	Vapeurs	N. E.
7	771,30	+ 5,8		770,36	+11,4		769,06	+16,0		768,59	+10,8		+16,0	+ 1,7	Beau	N. E.
8	766,98	+ 6,7		765,72	+13,8		764,17	+16,6		763,91	+10,5		+16,8	+ 4,7	Beau	N. N. E.
9	762,20	+ 5,4		761,13	+ 9,2		759,63	+13,9		760,48	+ 9,3		+14,6	+ 4,8	Quelques nuages	N.
10	762,46	+ 4,3		762,48	+ 6,0		761,89	+ 8,2		763,15	+ 6,9		+ 8,8	+ 3,7	Couvert	N.
11	765,60	+ 5,6		766,55	+ 9,0		766,40	+ 8,1		768,61	+ 4,6		+ 9,4	+ 2,1	Nuages	N. E.
12	769,95	+ 4,8		770,16	+ 7,4		769,75	+ 7,8		770,73	+ 4,6		+ 8,7	+ 3,1	Nuages	N. N. E.
13	771,03	+ 5,2		770,27	+ 8,4		768,78	+ 9,8		768,80	+ 5,0		+ 9,8	+ 2,0	Beau	N.
14	768,30	+ 5,0		767,96	+ 7,0		766,81	+ 7,9		766,42	+ 6,2		+ 8,1	+ 2,6	Couvert	N. N. E.
15	766,17	+ 3,9		765,85	+ 5,0		764,74	+ 6,8		764,97	+ 2,7		+ 7,2	+ 3,6	Couvert	N. E.
16	763,21	+ 1,9		761,52	+ 5,0		759,49	+ 5,2		758,95	+ 2,6		+ 6,0	— 0,8	Beau	O.
17	761,49	+ 2,3		761,38	+ 2,5		760,70	+ 3,0		762,08	— 1,1		+ 3,4	+ 0,9	Éclaircies	E. N. E.
18	763,08	— 1,8		762,46	+ 1,1		761,91	+ 1,8		762,40	— 0,6		+ 2,7	— 4,0	Quelques nuages	E.
19	760,03	+ 1,6		759,36	+ 4,3		758,31	+ 7,5		758,24	+ 5,7		+ 7,8	— 3,3	Couvert	O. N. O
20	760,57	+ 3,0		760,77	+ 5,7		760,51	+ 6,4		761,33	+ 4,8		+ 6,5	+ 1,6	Nuageux	N. E.
21	759,40	+ 5,4		759,49	+ 7,4		759,39	+ 6,9		760,85	+ 4,9		+ 7,8	+ 4,0	Éclaircies	N.
22	762,70	+ 2,5		761,66	+ 6,9		759,95	+ 7,1		757,16	+ 4,1		+ 7,8	— 0,6	Très-nuageux	N. N. O.
23	744,71	+ 6,0		743,16	+ 2,2		744,06	+ 0,7		746,41	+ 1,1		+ 3,7	+ 0,7	Pluie	O. S. O.
24	745,07	+ 2,3		745,67	+ 2,5		746,30	+ 1,8		748,50	+ 1,0		+ 4,1	— 0,1	Couvert	O. N. O.
25	751,11	+ 0,7		751,19	+ 3,2		751,39	+ 0,2		752,59	— 1,6		+ 3,7	— 0,3	Très-nuageux	O. N. O.
26	753,57	+ 2,4		752,86	+ 4,7		752,26	+ 3,6		753,61	— 0,2		+ 4,6	— 3,0	Très-nuageux	S. O.
27	755,00	+ 3,0		754,90	+ 4,2		754,38	+ 0,8		754,15	+ 0,4		+ 4,6	— 3,5	Couvert	S. O.
28	758,40	+ 1,4		759,29	+ 4,3		759,59	+ 5,5		761,27	+ 2,3		+ 5,7	— 1,6	Nuageux	N.
29	761,78	+ 3,4		760,75	+ 6,1		759,65	+ 7,6		759,06	+ 3,3		+ 7,6	— 1,2	Beau	S. E. fort
30	756,26	+ 5,2		754,67	+11,2		752,87	+14,3		751,95	+ 9,8		+15,7	+ 0,6	Beau	S. E.
31	753,10	+ 9,0		753,27	+13,1		753,00	+15,3		753,35	+ 9,1		+15,7	+ 3,5	Couvert	S.
1	765,35	+ 5,2		764,86	+ 9,0		764,18	+10,7		764,85	+ 7,2		+11,1	+ 3,3	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	764,94	+ 3,2		764,63	+ 5,5		763,74	+ 6,4		764,25	+ 3,4		+ 7,0	+ 0,8	... Moy. du 11 au 20	Cour. 1,967
3	754,65	+ 3,8		754,27	+ 6,0		753,89	+ 5,8		754,45	+ 3,1		+ 7,4	— 0,1	... Moy. du 21 au 31	Terr. 1,262
	761,42	+ 4,0		761,02	+ 6,8		760,39	+ 7,6		760,96	+ 4,5		+ 8,4	+ 1,3	... Moyenne du mois.....	+ 4°,8

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 AVRIL 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

OPTIQUE. — *Troisième Mémoire sur la photométrie; par* M. ARAGO.

M. Arago a commencé la lecture d'un troisième Mémoire sur la photométrie.

Dans ses deux premières communications, l'auteur avait montré comment il est possible de former une Table des quantités de lumière réfléchie et transmise par une lame de verre pour de petites inclinaisons comptées à partir de la surface, pour les inclinaisons comprises entre 4 et 26 degrés.

Il a montré aujourd'hui de quelle manière il est possible de passer de ces premiers résultats aux nombres qui représentent les quantités de lumière réfléchie et transmise sous les plus grands angles.

Ainsi les physiciens connaissent, dans tous ses détails, la méthode par laquelle a été formée la Table photométrique mise sous les yeux de l'Académie, et résultant des expériences et des calculs faits par MM. Laugier et Petit, sous la direction de M. Arago.

L'auteur du Mémoire a montré ensuite comment cette méthode peut être appliquée à la détermination de la perte de lumière qui s'opère par la ré-

flexion à la surface des métaux. Les expériences ont porté sur des miroirs de platine, d'acier, et sur l'alliage dont on se sert pour la fabrication des miroirs de télescope. Mais comme ces miroirs n'étaient pas, au point de vue chimique, d'une très-grande pureté, les expériences seront renouvelées prochainement.

Dans ce nouveau travail, l'auteur a particulièrement porté son attention sur les pertes de lumière très-considérables annoncées par Bouguer, qui se feraient dans l'acte de la réflexion totale à la seconde surface des corps, et même dans les incidences où ne s'opère qu'une réflexion partielle. Ses observations n'indiquent aucune perte inappréciable. Bouguer, pour l'angle de la réflexion totale, avait fixé la perte au tiers ou au quart de la lumière incidente; M. Potter avait déjà constaté l'inexactitude de ce résultat; les nouvelles observations de M. Arago prouvent que la perte, si perte il y a, ne se monte certainement pas au centième du total.

Dans la dernière partie de son Mémoire communiquée à l'Académie dans cette séance, M. Arago s'est attaché à évaluer en nombres la sensibilité du polariscope. Il a trouvé que cet instrument accuse sans équivoque dans un faisceau $\frac{1}{80}$ de lumière polarisée. On peut regarder ce chiffre comme donnant le degré de sensibilité moyenne d'un œil non fatigué, car MM. Laugier, Petit et Charles Mathieu sont arrivés au même résultat.

RAPPORTS.

ASTRONOMIE. — *Rapport sur un Mémoire intitulé :* Méthode pour calculer les éléments des planètes, ou plus généralement des astres dont les orbites sont peu inclinées à l'écliptique, fondée sur l'emploi des dérivées, relatives au temps, des trois premiers ordres de la longitude géocentrique et du premier ordre de la latitude; par M Yvon Villarceau.

(Commissaires, MM. Liouville, Binet, Cauchy rapporteur.)

« On sait que, dans le mouvement elliptique d'une planète autour du Soleil, le rayon vecteur, l'anomalie vraie et l'anomalie concentrique dependent du temps t et de trois éléments, qui sont le demi-grand axe, l'excentricité et l'époque du passage de la planète au périhélie. Si à ces trois premiers éléments on joint la longitude du périhélie mesurée dans le plan de l'orbite, la longitude du nœud ascendant mesurée dans le plan de l'écliptique, et l'inclinaison du plan de l'orbite sur le plan de l'écliptique, on obtiendra le système des six éléments du mouvement elliptique de la planète.

» D'autre part, le mouvement effectif de la planète se trouve lié à son mouvement apparent vu de la Terre par trois équations de condition qui renferment avec les deux derniers éléments sept quantités variables, savoir : les distances de la planète au Soleil et à la Terre, sa longitude et sa latitude géocentriques, sa longitude mesurée dans le plan de son orbite, et la longitude héliocentrique de la Terre. De ces quantités variables, trois seulement sont inconnues, savoir : la longitude de la planète mesurée dans le plan de son orbite, et les distances de la planète au Soleil et à la Terre. Enfin, de ces trois inconnues, les deux premières peuvent être considérées comme fonctions du temps et des quatre premiers éléments. Donc si l'on élimine, entre les trois équations de condition, la distance de la planète à la Terre, les deux équations restantes pourront être censées ne renfermer d'autres inconnues que les six éléments. Le système de ces deux équations pourra donc servir à determiner les six éléments, si l'on en tire trois systèmes semblables, en l'appliquant à trois observations distinctes. Si les trois observations se rapprochent indéfiniment l'une de l'autre, le système des formules obtenues sera équivalent à celui auquel on parviendrait en joignant aux deux équations ici mentionnées leurs dérivées du premier et du second ordre, fournies par des différentiations relatives au temps. Il en résulte qu'on pourra réduire la détermination des six éléments, et, par suite, d'une inconnue quelconque, à la détermination des longitude et latitude géocentriques de la planète et de leurs dérivées du premier et du second ordre.

» Concevons en particulier que l'on prenne pour inconnue la distance r de la planète au Soleil. Pour réduire la détermination de cette inconnue à celle des longitude et latitude géocentriques, et de leurs dérivées du premier et du second ordre, il faudra commencer par éliminer les six éléments de l'orbite entre les deux équations de condition ci-dessus indiquées et leurs dérivées du premier et du second ordre. Or l'on évitera cette élimination, si aux équations dont il s'agit on substitue les trois équations différentielles du mouvement de la planète qui ne renferment aucun élément, et si, après y avoir exprimé les coordonnées rectangulaires de la planète par rapport au centre du Soleil pris pour origine, en fonction de la distance de la planète à la Terre, ou de la projection ρ de cette distance sur le plan de l'écliptique, on élimine entre les trois équations trouvées les dérivées de ρ du premier et du second ordre. En effet, en opérant ainsi, on obtiendra entre les inconnues ρ et r, une équation unique, de laquelle on pourra chasser à volonté l'inconnue ρ ou l'inconnue r, à l'aide de la formule trigonométrique déduite de la considération du triangle qui a pour sommets la planète, le Soleil et la

Terre. On retrouvera de cette manière l'équation connue qui s'abaisse au septième degré, quand on la débarrasse d'un facteur étranger à la question.

» En résumé, la détermination des éléments de l'orbite d'une planète peut être réduite à la détermination des valeurs qu'acquièrent à une époque donnée ses longitude et latitude géocentriques, et leurs dérivées du premier et du second ordre, et à la résolution d'une équation du septième degré. Toutefois, cette réduction suppose que la planète se meut hors du plan de l'écliptique. Si elle décrivait une orbite renfermée dans ce même plan, il n'y aurait plus lieu à considérer ni la longitude du nœud ascendant, ni l'inclinaison; par suite, les éléments inconnus du mouvement elliptique seraient au nombre de quatre seulement; et en même temps les équations de condition par lesquelles le mouvement effectif de la planète se trouve lié à son mouvement apparent vu de la Terre se réduiraient à deux. Donc, en éliminant entre ces deux équations la distance de la planète à la Terre, on obtiendrait un équation unique qui pourrait être censée ne renfermer d'autres inconnues que les quatre éléments. Pour déduire de cette équation unique les quatre éléments dont il s'agit, il faudrait la transformer en quatre équations diverses, en l'appliquant successivement à quatre observations distinctes. Si d'ailleurs ces quatre observations se rapprochent indéfiniment l'une de l'autre, le système des formules obtenues sera équivalent à celui auquel on parviendrait en joignant à l'équation ici mentionnée ses dérivées du premier, du deuxième et du troisième ordre, fournies par des différentiations relatives au temps. Il en résulte que, dans l'hypothèse admise, on pourra réduire la détermination des quatre éléments, et, par suite, d'une inconnue quelconque, à la détermination de la longitude géocentrique de la planète et de ses dérivées du premier, du deuxième et du troisième ordre.

» Concevons, en particulier, que l'on prenne pour inconnue la distance r de la planète au Soleil. Pour réduire la détermination de cette inconnue à celle de la longitude géocentrique et de ses dérivées des trois premiers ordres, il faudra commencer par éliminer les quatre éléments entre l'équation de condition ci-dessus indiquée et ses dérivées des trois premiers ordres. Or on évitera cette élimination, si à l'équation dont il s'agit on substitue : 1° les deux équations différentielles du mouvement de la planète qui ne renferment aucun élément; 2° les dérivées du premier ordre de ces mêmes équations, et si, après y avoir exprimé les coordonnées rectangulaires de la planète par rapport au centre du Soleil pris pour origine en fonction de la distance ρ de la planète à la Terre, on élimine la première dérivée de r et les dérivées de ρ des trois premiers ordres, entre les quatre

équations trouvées et la dérivée de la formule trigonométrique déduite de la considération du triangle qui a pour sommets la planète, le Soleil et la Terre. En effet, en opérant ainsi, on obtiendra entre les inconnues r et ρ une équation unique de laquelle on pourra chasser, à l'aide de la formule trigonométrique, ou l'inconnue ρ ou l'inconnue r. On se trouvera conduit, de cette manière, à une équation en r ou en ρ, qui sera du dix-huitième degré et s'abaissera au dix-septième, quand on la débarrassera d'un facteur étranger à la question.

» Ainsi, quand l'orbite de la planète que l'on considère est comprise dans le plan de l'écliptique, on obtient, pour déterminer la distance r de la planète au Soleil, non plus l'équation connue du septième degré qui devient insuffisante, et laisse indéterminée la valeur de cette distance, mais une équation du dix-septième degré.

» Si l'orbite de la planète, sans être rigoureusement comprise dans le plan de l'écliptique, est très-peu inclinée sur ce plan, alors, en opérant comme dans le cas où l'inclinaison est nulle, on obtiendra entre les inconnues r et ρ une équation qui renfermera, outre la longitude géocentrique de la planète et ses dérivées des trois premiers ordres, la latitude géocentrique et sa dérivée du premier ordre; et cette dernière équation, qui mérite d'être remarquée, sera celle qu'a donnée M. Villarceau, dont nous venons précisément d'indiquer la méthode. En éliminant l'inconnue ρ entre cette dernière et la formule trigonométrique déduite de la considération du triangle qui a pour sommets les trois astres, l'auteur obtient, comme dans le cas précédent, une équation en r réductible au dix-septième degré.

» M. Villarceau a indiqué deux cas particuliers, dans lesquels la nouvelle équation se trouve notablement simplifiée. Ces cas sont celui où la planète est stationnaire en longitude, et celui où on l'observe à l'époque de l'opposition. Dans le premier cas, l'équation finale en ρ peut être aisément résolue à l'aide d'une élégante construction donnée par M. Binet.

» Quant à la détermination des dérivées des longitude et latitude géocentriques, M. Villarceau l'effectue à l'aide de la formule générale d'interpolation donnée par l'un de nous en 1835.

» Enfin M. Villarceau, pour ne laisser aucun doute sur l'utilité de sa nouvelle formule, l'a spécialement appliquée, en terminant son Mémoire, au calcul des éléments corrigés de l'orbite de la planète Iris.

» Les Commissaires pensent que le Mémoire de M. Villarceau est digne de l'approbation de l'Académie; ils proposeraient de l'insérer dans la

collection des *Savants étrangers*, si l'auteur ne l'avait destiné à un autre Recueil. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

VOYAGES. — *Rapport sur les travaux et les recherches d'histoire naturelle faits par* M. MORELET *pendant son voyage dans l'Amérique centrale.*

(Commissaires, MM. Duméril, de Jussieu, Milne Edwards, Valenciennes rapporteur.)

« L'Académie peut se rappeler que M. Morelet l'informa du projet de voyage qu'il voulait entreprendre, à ses propres frais, dans l'Amérique centrale, afin de faire connaître l'histoire naturelle de cette contrée encore peu explorée; il demanda à l'Académie de lui donner des instructions pour le guider dans ses recherches. Une Commission fut chargée de les rédiger, elles furent approuvées par l'Académie dans une séance du mois de novembre 1846, et remises à ce voyageur.

» M. Morelet est venu récemment rendre compte à l'Académie du résultat de ses travaux pendant le voyage dont il avait tracé l'itinéraire.

» Nous avons été chargés d'examiner les produits de cette exploration, et nous vous soumettons le résultat de cet examen.

» Vos Commissaires ont remarqué avec plaisir que M. Morelet a suivi exactement le tracé du voyage annoncé à l'Académie, en sachant aplanir les difficultés de diverses natures qui se sont rencontrées sur sa route.

» En quittant l'île de Cuba, M. Morelet gagna Campêche, d'où il se rendit sur la *Laguna de Terminos*, et à l'île de Carmen, principal entrepôt du commerce des bois de teinture.

» Pour pénétrer de là vers l'intérieur de l'Amérique centrale, il remonta le rio *Usumasinta*, l'un des fleuves les plus considérables de cette contrée. Après une navigation d'une centaine de lieues, il se trouva arrêté par des rapides qui le forcèrent d'abandonner le cours de cette rivière. Il traversa alors les forêts vierges de ce pays, et il finit par atteindre le Peten et le grand lac intérieur de ce district, dépendance de la république de Guatemala.

» Les collections recueillies pendant ce trajet prouvent que le sol, le climat et les productions de cette province ont une ressemblance frappante avec les parties chaudes ou tempérées du Mexique. L'isthme tout entier paraît se trouver dans les mêmes conditions, et ce n'est qu'en s'approchant

de Panama que la nature commence à montrer des formes nouvelles, d'une physionomie plus méridionale.

» Les difficultés du transport ont empêché M. Morelet de faire des collections géologiques un peu importantes. Il a cependant profité des occasions que les escarpements des ravins lui ont offertes pour rapporter quelques fossiles intéressants, parmi lesquels on peut remarquer des oursins et des huîtres d'assez grandes dimensions et caractérisant des étages tertiaires.

» Il ne faut pas d'ailleurs oublier que les études zoologiques sont plus familières à M. Morelet que celles des autres parties des sciences naturelles; aussi ce laborieux voyageur s'est-il attaché davantage à réunir des espèces de ce règne.

» Vos Commissaires ont d'ailleurs pu se rendre un compte exact des recherches de M. Morelet, parce qu'il a généreusement donné au Muséum d'Histoire naturelle toutes les collections, fruits de ses explorations.

» Cette partie zoologique est formée d'un nombre considérable d'espèces de toutes les classes du règne animal.

» Les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les poissons dans le groupe des vertébrés, les mollusques, les coquilles, les insectes, les zoophytes, les éponges parmi les invertébrés, y sont représentés.

» Conformément aux règlements et aux usages établis dans l'administration du Muséum d'Histoire naturelle, il a été dressé des catalogues qui ont été envoyés ensuite au Ministre de l'Instruction publique.

» Ceux des Mammifères et des Oiseaux ont été faits, sous la direction de notre confrère M. Geoffroy Saint-Hilaire, par M. le docteur Pucheran. Ils établissent qu'il y a quarante-sept espèces de mammifères, parmi lesquelles on a remarqué plusieurs chauves-souris nouvelles. C'est un des points de recherches qui avait été signalé à M. Morelet dans les instructions de l'Académie. Il lui avait été aussi recommandé de porter son attention sur les rongeurs. M. Morelet a rapporté, entre autres, trois espèces nouvelles de *Saccomys*, genre dont on ne connaissait qu'une seule indiquée, plutôt que décrite, par Shaw sous le nom de *Mus bursarius*.

» La collection d'oiseaux se compose de soixante-quatre espèces représentées par un assez grand nombre d'individus d'âge et de sexe différents, ce qui rendra leur histoire naturelle plus complète. Nous dirons aussi que M. Morelet n'a pas oublié de collecter les nids et les œufs de ces animaux.

» Les catalogues de reptiles remis à la Commission par M. Duméril, ont rendu facile le travail du rapporteur. Parmi les nombreuses espèces nouvelles de cette classe, on peut signaler un genre nouveau que M. Duméril

a nommé *Cyclosaurus*, l'*OEdipus platydactylus*, et un grand crocodile du lac Peten, de près de 3 mètres de long, et que notre savant confrère se propose de faire connaître, dans son ouvrage sur l'histoire naturelle des reptiles, sous le nom de *Crocodilus Moreletti*.

» Soixante poissons et trente-trois espèces de cette classe offrent une suite très-intéressante de ces vertébrés. Ils sont presque tous du lac Peten et de ses affluents. On y compte neuf espèces nouvelles de Chromis, sept du genre Pœcilie, deux Molliénisia, un nouveau genre de la famille des Ésoces.

» Le catalogue des Mollusques et des Zoophytes, fait par M. L. Rousseau, l'un des aides-naturalistes du Muséum, prouve que M. Morelet a trouvé un grand nombre d'espèces qui avaient échappé aux recherches de MM. Nyst, Pfeiffer, Sowerby et autres conchyliologistes.

» M. Blanchard a aussi fourni à l'un des membres de la Commission, professeur d'entomologie au Muséum, la liste des insectes, des crustacés, des myriapodes qui constitueront des genres nouveaux, et augmenteront nos connaissances et nos richesses entomologiques.

» M. de Jussieu a donné, sur les collections botaniques, un exposé de l'examen des plantes recueillies par les soins de M. Morelet.

» Cette partie des collections se borne à un Herbier de quatre-vingts et quelques plantes, en général dans un état satisfaisant de conservation, et munies de leurs organes essentiels.

» Les Fougères y sont relativement nombreuses, on en compte quinze, six Légumineuses, douze Composées, cinq Convolvulacées, cinq Solanées, quatre Cypéracées et trois Graminées. Pour toutes les autres familles, qui sont les suivantes (Lycopodiacées, Potamées, Pontédériacées, Cannacées, Salicinées, Pipéracées, Urticées, Coccolobées, Nyctaginées, Malpighiacées, Capparidées, Ochnacées, Rutacées, Ampélidées, Malvacées, Cédrilacées, Mélastomacées, Turnéracées, Onagrariées, Ardisiacées, Jasminées, Labiées, Scrofularinées, Acanthacées, Bignoniacées, Gentianées, Apocinées, Asclépiadées, Rubiacées, Lobeliacées), elles ne se trouvent représentées que par une espèce ou deux, très-rarement plus. Avec une telle variété, il faudrait des recherches fort longues et des comparaisons très-nombreuses pour constater l'intérêt de nouveauté que peuvent présenter plusieurs de ces plantes. Il n'est pas douteux que ce ne soit le cas pour quelques-unes. M. Naudin, qui s'occupe depuis longtemps de la monographie des Mélastomacées, a pu en reconnaître deux nouvelles dans cet herbier, une, comme espèce, qu'il rapporte au genre *Heteronema*; l'autre, comme genre, auquel il propose de donner le nom de *Sarcomeris*, et d'assigner les caractères suivants : « Fleurs en pa-

» nicules pauciflores, courtement pédicellés. Calice épais, longuement turbiné, à peine découpé sur le bord de son limbe, dont les six lobes, » très-obtus, portent sur leur face externe un épaississement en forme de » tubercule. Six pétales charnus, irréguliers, courtement unguiculés; douze » étamines, dont les anthères, sans prolongement ni appendices du connectif, » s'ouvrent par un pore unique. Ovaire presque entièrement adhérent, » quadriloculaire; style filiforme, à stigmate obtus. »

» Le Dahlia, dont la culture dans nos jardins a si profondément modifié les formes et l'aspect, reparaît dans cet herbier avec le port que lui a donné la nature, et sous lequel il nous arriva, mais qui aujourd'hui est presque entièrement effacé et oublié. Un examen rapide ne nous a pas permis de reconnaître encore plusieurs autres espèces. Nous venons de dire que plusieurs de ces plantes sont inconnues; l'un des pays où elles ont été recueillies, pays dont nos herbiers ne possèdent que fort peu de végétaux, donne quelque prix à cette collection, toute petite qu'elle est, et fait vivement regretter qu'elle ne soit pas plus considérable.

» M. Morelet joint à ses connaissances positives et étendues en zoologie un talent de dessin très-facile. Il a eu le soin de peindre, d'après le vivant, des reptiles, des poissons, des mollusques, de prendre le ton des yeux, des caroncules, des pieds, et de plusieurs autres parties des mammifères et des oiseaux, dont les couleurs s'effacent par suite de la dessiccation. Il en résulte que ces dessins, qui ont été mis sous nos yeux, joints aux Notes manuscrites prises sur les lieux, seront d'un grand secours pour une publication que l'auteur projette. Les Commissaires sont d'avis qu'elle serait fort utile, surtout pour la zoologie; aussi ils n'hésitent pas de proposer à l'Académie de donner un témoignage de sa satisfaction au voyageur qui a mis tant de soin à suivre les instructions qu'elle lui avait remises, et à engager M. Morelet à faire tout ce qui dépendra de lui pour hâter la publication des excellents matériaux qu'il a rapportés »

NOMINATIONS.

M. le **Ministre des Travaux publics** invite l'Académie à choisir parmi ses Membres trois Commissaires qui, aux termes du décret du 25 août 1804, doivent faire partie du *jury chargé de prononcer sur le mérite des pièces de concours produites par les élèves de l'École des Ponts et Chaussées*.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à cette nomination.

MM. Dufrénoy, Poncelet, Liouville réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur la télégraphie électrique; par* M. Werner Siemens. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Regnault, Pouillet, Séguier.)

« Dans le premier chapitre de ce Mémoire, je traite de l'établissement du circuit télégraphique. Je commence par faire remarquer que l'immense majorité des perturbations auxquelles sont sujets les télégraphes électriques provient des variations dans l'intensité des courants employés. Ces variations, à leur tour, ont leur source surtout dans les conditions variables du circuit conducteur. J'énumère les causes des perturbations qui agissent principalement dans les circuits établis à l'aide de fils aériens. On en peut distinguer trois classes, savoir : 1° les perturbations qui résultent des variations dans l'état d'isolement du fil; 2° celles qui sont produites par des courants étrangers dus à des variations de l'électricité atmosphérique, y compris les dégâts causés par de véritables décharges en temps d'orage; 3° celles qui dérivent de lésions du circuit par accident ou par malveillance. Ces nombreux inconvénients attachés à la situation exposée des fils aériens ont fait naître de bonne heure l'idée de s'en garantir en installant les fils sous terre. Cependant, les efforts tentés avant moi dans cette direction sont restés, en général, infructueux. Au printemps 1848, le gouvernement prussien, sur ma proposition, adopta le système des fils souterrains enduits de gutta-percha. Aujourd'hui, sept grandes lignes souterraines, d'une longueur développée de plus de 2500 kilomètres, exécutées en grande partie sous ma surveillance, réunissent Berlin aux points les plus distants du nord de l'Allemagne. Après avoir fait l'historique de ces travaux, je passe à décrire les procédés qui servent : 1° à fabriquer le fil souterrain; 2° à s'assurer de son isolement avant de l'enterrer; 3° à l'établir convenablement sur les lignes télégraphiques; 4° à explorer l'isolement et la continuité du fil en terre; enfin 5° à découvrir le lieu précis de solutions de continuité, soit de l'enduit, soit du fil métallique. Cela se fait à l'aide d'une formule qui donne le lieu de la lésion à un centième près de la longueur de lignes tant soit peu étendues, et, pour le reste, moyennant la méthode que j'ai appelée de *bissection*. Le prix de revient des fils souterrains en place excède, à la vérité, celui des fils aériens, d'une fraction variable selon les circonstances; mais, en dernière analyse, l'avantage même, sous le rapport des frais, se trouvera du côté

des fils souterrains. Ceux-ci, en effet, selon toutes les probabilités, jouiront d'une durée presque indéfinie, tandis que les fils aériens ont besoin d'être renouvelés à des époques plus ou moins rapprochées, à cause de la pourriture des poteaux et d'une modification moléculaire qui, après un certain temps, altère la cohésion des fils télégraphiques et les rend cassants au point de se rompre par le moindre effort. Quant à la sûreté du service, autant qu'elle dépend de l'intégrité du circuit, il n'y a pas, en réalité, de comparaison à établir entre les deux systèmes des fils aériens et souterrains. Cela est évident d'abord pour les lésions provenant d'accident, ou causées par la malveillance; mais, de plus, l'état d'isolement des fils souterrains est tout à fait exempt des variations auxquelles est sujet celui des fils aériens, et, grâce à la couche conductrice de sol humide qui les recouvre, les fils souterrains ne sont plus, comme les fils aériens, le siége d'incessantes fluctuations électriques par l'effet des variations de l'électricité atmosphérique, outre qu'ils sont soustraits aux effets destructeurs du tonnerre. En un mot, les fils souterrains satisfont pleinement à la condition très-importante de ne donner lieu, presque en aucune manière, à des variations dans l'intensité des courants employés. Je termine en signalant plusieurs phénomènes remarquables qu'offrent les lignes souterraines, et dont le plus saillant est dû à ce que le fil souterrain, avec son enduit isolant, représente une énorme jarre de Leyde qui est chargée par la pile, comme cela a lieu dans une expérience bien connue de Volta.

» Dans le second chapitre, je traite des appareils destinés à transmettre et à recevoir les signaux, et en particulier des appareils télégraphiques de mon invention, adoptés par le gouvernement prussien, et d'un usage presque général dans tout le nord de l'Allemagne. Je donne, en général, la préférence aux télégraphes dits rotatoires ou à cadran sur les télégraphes à aiguilles et autres, dans lesquels les lettres de l'alphabet ou les signaux télégraphiques sont composés à l'aide de signaux élémentaires, par la raison que les avantages qu'offrent ces derniers, sous le double rapport de la simplicité de construction et de la rapidité de la correspondance, ne sauraient jamais balancer le défaut de sûreté dans la transmission des dépêches qu'on a droit à leur reprocher. Mon télégraphe se distingue du télégraphe à cadran de Wheatstone et de ceux construits sur le même type en ce point capital, qu'il n'y a à chaque station qu'un seul et même appareil pour la transmission et la réception des signaux, et que cet appareil est une véritable machine électromagnétique douée d'un mouvement propre. Qu'on s'imagine une pièce de fer doux qui sert d'armature aux deux pôles d'un aimant tempo-

raire, dont toutefois un ressort tend constamment à la tenir éloignée. Dès qu'on ferme le circuit, l'armature est attirée; mais, dans son mouvement, elle rouvre aussitôt le circuit, et le ressort reprend le dessus. Mais, dans le mouvement imprimé à l'armature par le ressort, le circuit venant à être fermé de nouveau, le même jeu se renouvelle indéfiniment, et il en résulte des oscillations de l'armature plus ou moins rapides, qui servent à faire mouvoir une aiguille sur un cadran horizontal, sur lequel sont inscrites les lettres de l'alphabet ou tels signes qu'on voudra. Pour faire en sorte que l'aiguille s'arrête à une lettre donnée, il n'y a qu'à presser la touche correspondante d'un clavier disposé autour du cadran; alors, par un mécanisme particulier, l'aiguille arrivée à cette lettre, le circuit ne peut plus se fermer de nouveau par le jeu du ressort, et le moteur est entravé dans sa marche. Maintenant, qu'on s'imagine un nombre quelconque d'appareils semblables, tous disposés dans le même circuit. Comme il suffit de l'interruption du circuit en un seul endroit pour enrayer le courant dans toute son étendue, il est évident que les oscillations des armatures de tous ces appareils devront être synchrones, et, par suite, les temps de marche et d'arrêt de leurs aiguilles; enfin, il n'y aura qu'à presser une touche d'un de ces appareils pour en voir les aiguilles s'arrêter toutes à la fois à la même lettre. Cette disposition offre les avantages suivants : 1° l'appareil n'exige, pour être manié, aucune dextérité particulière; 2° le circuit étant interrompu par chaque attraction de l'armature, il est impossible qu'un accroissement disproportionné de l'intensité du courant entraîne jamais à sa suite une trop forte adhérence de l'armature et les perturbations qui en résultent dans les autres télégraphes en usage; 3° la vitesse de la marche de l'appareil étant, tout au contraire, proportionnelle à l'intensité du courant, mon télégraphe, chose remarquable, fonctionne d'autant mieux et d'autant plus rapidement, jusqu'à une certaine limite, que le circuit est moins bien isolé; 4° à tout instant et à chaque station, tous les appareils qui font partie du même circuit peuvent être arrêtés à volonté, sans que les aiguilles courent risque de se détacher; 5° à l'aide d'un mécanisme approprié, ce télégraphe admet l'emploi d'une pile auxiliaire dans le cas où il s'agit de le faire fonctionner, sans station intermédiaire, à de très-grandes distances, par exemple de plus de 500 kilomètres; enfin, 6° il suffit d'un seul fil et d'un seul stationnaire à chaque station pour le service du télégraphe. La construction de mes carillons d'alarme repose sur le même principe que celle du télégraphe même, en sorte qu'il donne le réveil indéfiniment jusqu'à ce qu'il ait attiré l'attention du stationnaire, qui l'ôte alors du circuit pour le remplacer par le télégraphe. A chacun de mes

télégraphes, on peut ajouter, à volonté, un appareil qui imprime la dépêche en caractères ordinaires, sans que la marche du télégraphe en soit d'ailleurs affectée. Dans cet appareil, il y a d'abord un aimant temporaire qui attire son armature et l'abandonne chaque fois que le télégraphe ferme et rouvre le circuit. Les oscillations de l'armature sont employées, comme dans le télégraphe, à faire tourner un axe. Mais cet axe, au lieu d'une aiguille, porte cette fois-ci la roue-type de Wheatstone. Dans le mouvement de la roue, le poinçon correspondant à la lettre qu'indique à chaque instant l'aiguille du cadran, vient se placer précisément au-dessus d'un marteau. Les oscillations de l'armature, outre qu'elles font tourner la roue, ferment et rouvrent le circuit d'une pile additionnelle dont le courant met en action un second aimant temporaire. Cet aimant, en attirant son armature, fait trois choses : 1° il force le marteau à appuyer le poinçon contre un cylindre noirci, entre lequel et le poinçon se trouve la bande de papier ; l'impression faite, 2° l'armature fait tourner le cylindre d'une fraction de sa circonférence égale à la largeur d'un caractère; enfin, 3° pour empêcher que l'armature reste trop longtemps attirée, elle rouvre elle-même, en arrivant au terme de sa course, le circuit de l'aimant temporaire, en sorte que le marteau retombe aussitôt qu'il a frappé son coup, et n'entrave jamais la marche de la roue-type. Mais toutes ces opérations n'ont pas lieu pour chaque lettre que l'aiguille du cadran indique successivement dans sa course rapide, parce que, dans ce cas, le circuit de l'aimant temporaire ne reste pas fermé assez longtemps pour permettre à l'aimant d'acquérir la force nécessaire. Au contraire, quand on arrête un instant le télégraphe en appuyant sur une touche, cette condition se trouve réalisée et l'impression se fait. Quant au nombre des signaux transmis par minute, le télégraphe, sans le mécanisme additionnel mentionné plus haut, fournit soixante caractères imprimés, y compris les blancs; avec le mécanisme additionnel qui devient nécessaire pour les distances au delà de 500 kilomètres, ce chiffre se réduit à peu près aux trois quarts. »

PHYSIQUE. — *Recherches sur la vitesse de propagation de l'électricité; par* MM. **H. Fizeau** *et* **E. Gounelle**. (Extrait par les auteurs.)

(Commission précédemment nommée.)

« Jusque dans ces derniers temps, toutes les tentatives faites pour connaître la vitesse avec laquelle l'électricité se propage avaient été infructueuses. En 1834, M. Wheatstone a donné la description d'une méthode fondée sur les propriétés d'un miroir tournant avec une grande rapidité, et au moyen

de laquelle il a pu rendre sensible et évaluer cette vitesse. D'après M. Wheatstone, l'électricité se propage dans un fil de cuivre avec une vitesse de 460 000 kilomètres par seconde; cette vitesse est une fois et demie plus grande que celle de la lumière. En 1849, il a été fait, en Amérique, de nouvelles recherches sur ce sujet par M. Walker. Des expériences avaient été entreprises pour faire servir les télégraphes électriques à la détermination des différences de longitude, et l'on s'aperçut bientôt que la durée de la transmission des signaux n'était pas négligeable, et qu'elle indiquait une vitesse de propagation beaucoup plus faible que celle qui avait été trouvée par M. Wheatstone. M. Walker trouve, en effet, pour cette vitesse, 18700 milles ou 30000 kilomètres. Ce nombre est quinze fois plus faible que le précédent. Quoique la méthode de M. Walker soit sujette à plusieurs objections, il est difficile de ne pas considérer ses expériences comme indiquant que la vitesse est très-différente de celle qui a été trouvée par M. Wheatstone.

» Les recherches qui font le sujet de ce Mémoire ont été faites par une méthode différente des deux précédentes. Le principe sur lequel elle repose consiste à interrompre un courant à des intervalles de temps très-rapprochés et simultanément dans deux points très-éloignés d'un conducteur, et à observer sur un galvanomètre les déviations produites, lesquelles varient avec le nombre des interruptions, et deviennent maximum pour un certain nombre d'interruptions, et minimum pour un autre.

» Ces expériences ont été faites sur les fils des télégraphes électriques de Paris à Rouen et de Paris à Amiens, dont il nous a été permis de disposer à plusieurs reprises, grâce à l'extrême obligeance de M. Lemaître et de M. Foy, successivement administrateurs en chef des lignes télégraphiques. Les deux fils de chacune de ces lignes pouvaient être réunis à Rouen et à Amiens, et présentaient ainsi des conducteurs d'une longueur énorme, dont les extrémités aboutissaient à une même salle du Ministère de l'Intérieur. Pour la ligne d'Amiens, on avait ainsi une longueur de 314 kilomètres; pour celle de Rouen, 288. La première est construite en fil de fer; la seconde pour un tiers environ en fil de fer et pour les deux tiers en fil de cuivre. Cette circonstance, fort heureuse pour nos recherches, nous a permis de reconnaître que la vitesse n'est pas la même dans des conducteurs différents. Les interruptions étaient produites de la manière suivante : Une roue en bois de 50 millimètres portait sur sa circonférence trente-six divisions égales, dix-huit de platine et dix-huit de bois, alternant entre elles. Cette roue était montée sur l'axe d'une machine rotative de M. Froment, dans laquelle un

compteur permet de mesurer la vitesse. Des lames de platine disposées par paires, et isolées entre elles, venaient s'appuyer sur les divisions; chaque paire formait ainsi un interrupteur distinct. Les uns et les autres pouvaient être réglés de manière à produire des interruptions concordantes ou alternatives. L'expérience a été disposée de plusieurs manières : la meilleure consiste dans l'emploi d'un galvanomètre différentiel ou à deux fils, et de trois interrupteurs A, B, C. Ces derniers sont réglés de manière que A alterne avec B, et concorde avec C.

» Soit une pile en communication avec la terre par un de ses pôles, par l'autre avec A, puis avec un des fils du télégraphe; les deux fils étant réunis à l'autre extrémité de la ligne, le courant revient par l'autre fil : ce dernier est mis en communication avec B et avec C, chacun de ceux-ci avec un des fils du galvanomètre, enfin chacun de ces fils avec la terre. Le courant peut ainsi se rendre à la terre par deux chemins qui sont alternativement ouverts ou fermés; et suivant que le passage a lieu par l'un ou par l'autre, l'aiguille du galvanomètre est déviée en sens contraire. Pendant la rotation de la roue il ne passe dans le galvanomètre que des courants discontinus; mais l'on sait, d'après les expériences de M. Pouillet, que, lorsque les interruptions se succèdent rapidement, l'aiguille est déviée d'une manière stable comme si le courant était continu. Dans cette disposition, la vitesse de propagation est révélée par des changements périodiques dans les déviations correspondantes à des vitesses de rotation de plus en plus grandes; mais les périodes ne sont pas toutes semblables : la deuxième est moins marquée que la première, la troisième est à peine sensible. Pour la ligne d'Amiens, la première période avait lieu avec une vitesse de 9 tours par seconde; pour la ligne de Rouen, avec une vitesse de $13^{\text{tours}},58$.

» Les expériences que nous avons faites par cette méthode conduisent aux conclusions suivantes :

» 1°. Dans un fil de fer, dont le diamètre est 4 millimètres, l'électricité se propage avec une vitesse de 101 710 kilomètres par seconde : soit 100 000 kilomètres;

» 2°. Dans un fil de cuivre, dont le diamètre est $2^{\text{mm}},5$, cette vitesse est de 177722 kilomètres : soit 180 000 kilomètres;

» 3°. Les deux électricités se propagent avec la même vitesse;

» 4°. Le nombre et la nature des éléments dont la pile est formée, et par conséquent la tension de l'électricité et l'intensité du courant, n'ont pas d'influence sur la vitesse de propagation;

» 5°. Dans des conducteurs de nature différente, les vitesses ne sont pas proportionnelles aux conductibilités électriques;

» 6°. Lorsque les courants discontinus se propagent dans un conducteur, ils éprouvent une diffusion en vertu de laquelle ils occupent un espace plus grand au point d'arrivée qu'au point de départ;

» 7°. La vitesse de propagation paraît ne pas varier avec la section des conducteurs; nos expériences nous font considérer ce principe comme très-probable;

» 8°. Si ce principe est vrai, la vitesse de propagation ne change qu'avec la nature du conducteur, et les nombres que nous donnons représentent les vitesses absolues dans le fer et dans le cuivre. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIRURGIE. — *Mémoire sur les fistules recto-vaginales, et leur traitement autoplastique; par* M. Jobert (de Lamballe). (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

« Ce genre de lésion ne se présente guère que sur la cloison recto-vaginale, presque toujours sur la ligne médiane, très-rarement sur les côtés. Ce n'est qu'exceptionnellement que l'orifice vaginal de la fistule est situé sur les côtés. Il n'y a ordinairement qu'une ouverture vaginale. Lorsqu'on en trouve plusieurs, on est à peu près sûr que la fistule est le résultat d'une lésion organique grave du rectum.

» Ces fistules proviennent d'une cause interne ou d'une cause externe; mais, quel que soit d'ailleurs leur point de départ, elles présentent entre elles des dissemblances sous les rapports de leur forme, de leur dimension, de leur direction. Parmi les causes, viennent se ranger les rétrécissements du rectum, déterminés par le cancer, l'engorgement syphilitique, les ulcérations de même nature, les abcès; puis, dans un autre groupe, toutes les causes extérieures : introduction maladroite d'instruments dans le vagin ou le rectum, introduction de corps étrangers d'un volume excessif, les manœuvres de l'accouchement avec le forceps, etc.

» Le trajet de ces fistules est variable, tantôt direct, tantôt indirect, quelquefois remarquable par sa grande obliquité. Les fistules directes sont avec perte de substance, et représentent un trou ou une fente large; les fistules indirectes sont à peu près toujours caractérisées par la présence d'un

ou plusieurs orifices. Les premières avaient pour cause la compression, l'ulcération, la gangrène; celles-ci sont le résultat de ramollissements partiels, d'abcès, etc., sans perte de substance. Ces fistules modifient les fonctions du rectum d'une manière d'autant plus grave, qu'elles offrent plus de largeur et sont plus directes.

» Plusieurs moyens ont été opposés à cette affection.

» 1°. La compression pratiquée par Cullerier paraît avoir réussi; mais nul depuis n'a été aussi heureux que lui. C'est, du reste, un moyen plus ingénieux qu'utile.

» 2°. La cautérisation actuelle et potentielle ne produit que des résultats temporaires; l'ouverture anormale se rétablit bientôt.

» 3°. La suture a quelquefois réussi, mais bien plus souvent échoué.

» 4°. Le séton n'est cité que comme histoire; il ne peut convenir que dans des cas exceptionnels, et lorsqu'il sera possible de détourner le cours des matières, afin d'obtenir l'oblitération de l'orifice vaginal ou vulvaire.

» 5°. *Autoplastie*. — L'autoplastie, par la méthode indienne, a été mise à exécution par M. Jobert plusieurs fois, et le résultat n'ayant pas répondu à son attente, il a dû chercher un meilleur procédé. Partant de ce principe, que l'on avait le plus souvent affaire à une fistule directe avec perte de substance, contre laquelle la suture était insuffisante, à moins que l'ouverture ne fût très-petite, il est arrivé à créer un procédé nouveau, qui consiste à favoriser l'action de la suture par le déplacement de l'organe vulvo-utérin : en voici la description succincte.

» Après avoir convenablement préparé la malade, on procède à l'opération de la manière suivante :

» 1°. La malade est placée sur le bord d'un lit convenablement maintenu par des aides, comme pour l'opération de la taille.

» 2°. Le chirurgien pratique en trois temps : le ravivement, la suture, le débridement des parois du vagin.

» *Ravivement*. — Si l'ouverture fistulaire est très-apparente, le chirurgien saisit avec des pinces à dents la circonférence de la fistule, dont il enlève toute la cicatrice, en portant le ravivement à une certaine distance sur le rectum et le vagin. Quelquefois la manœuvre ne s'exécute pas aussi facilement, et le chirurgien est obligé de faire tirer la cloison recto-vaginale à l'extérieur avec des érignes, des pinces, ou préférablement le doigt d'un aide introduit dans le rectum. Celui-ci s'occupe alors de renverser la cloison, et de la porter, avec son doigt dirigé en crochet ou légèrement recourbé, à l'ouverture vulvaire. Lorsque le ravivement est bien fait, il s'échappe une

certaine quantité de sang fourni par des capillaires, quelquefois par des artérioles. Toujours est-il qu'on l'arrête facilement par la suture.

» *Suture.* — M. Jobert met en usage la suture entrecoupée. Les points, en nombre variable, sont assez rapprochés pour que la suture soit exacte, et pas assez multipliés cependant pour qu'ils puissent produire une inflammation. La suture se fait à l'aide de fils bien cirés, un peu larges, afin de ne pas couper les tissus trop tôt. Pour passer ces fils sans accident, on introduit les doigts dans le rectum, et, avec une aiguille courbe, on traverse les lèvres de la fistule, du rectum vers le vagin. Cette manœuvre exige que le même fil ait à ses extrémités deux aiguilles courbes. M. Jobert se sert quelquefois d'une seule aiguille; mais alors il traverse la première lèvre du vagin vers le rectum, et la seconde de l'intestin vers le vagin. Les fils en place représentent des espèces d'anses à convexité rectale. Des injections d'eau froide étant pratiquées, il rapproche ensuite assez les lèvres de la plaie pour qu'elles soient bien en contact, et la constriction se fait de manière à les maintenir fixement dans cette position par un double nœud. Avant de serrer d'une manière définitive la ligature, on doit surveiller bien le premier nœud, car il arrive souvent qu'il se relâche, et alors les lèvres ravivées de la fistule cessent d'être en contact; si l'on venait alors à faire le second nœud, il faudrait recommencer, car les lèvres ne seraient pas en contact dans cette anse définitive. On fixe le premier nœud avec une sonde de femme, le bout du doigt ou une pince.

» *Troisième temps.* — Ce troisième temps est consacré au relâchement des tissus et au déplacement, par conséquent, d'une partie de l'épaisseur de la cloison qui peut être ainsi mobilisée jusqu'à un certain point.

» Que la fistule soit transversale ou longitudinale, le chirurgien pratiquera une ou plusieurs incisions, suivant que l'altération se présentera avec une petite ou une grande perte de substance. Le relâchement du vagin peut être obtenu par des incisions parallèles à son axe ou par une incision transversale à sa longueur.

» Pour pratiquer ce troisième temps : 1° l'opérateur commence par élever contre les parties, le plus possible, avec un spéculum à une valve, les parties molles qui s'y rencontrent; 2° il abaisse et fixe la paroi postérieure du vagin avec une érigne, lorsqu'il veut inciser transversalement le conduit vulvo-utérin; et lorsqu'il pratique des incisions longitudinales, il porte alternativement à droite et à gauche la paroi postérieure du vagin, afin de distendre ce conduit pour pouvoir l'inciser plus aisément.

» *Incision transversale.* — Comme le péritoine, chez quelques personnes,

descend plus bas que chez d'autres, comme d'ailleurs il peut exister des adhérences, et que la membrane séreuse peut être refoulée en bas par des causes diverses, il convient de détacher le vagin demi-circulairement, non pas au niveau de la partie inférieure de la lèvre postérieure du museau de tanche, mais un peu au-dessous et toujours en portant le bistouri de haut en bas, et non de bas en haut. L'incision ne doit pas pénétrer plus avant que 2 millimètres environ. L'incision peut dépasser l'étendue du museau de tanche, mais il est inutile de l'avancer trop latéralement, à cause des lacis veineux assez abondants, et des ligaments larges qui existent en cet endroit. Cette incision étant pratiquée, on aperçoit la partie antérieure du rectum. Il se produit alors un écartement entre les lèvres de la plaie, que l'on peut augmenter à volonté, en exerçant des tractions sur la cloison recto-vaginale. On a ainsi un déplacement de la partie supérieure du vagin qui descend vers la fistule.

» *Incisions latérales.* — Elles doivent être un peu plus longues que la fistule elle-même, elles doivent se diriger obliquement de dedans en dehors de manière à éviter le rectum et les bosselures qu'il peut offrir par suite de dilatation anormale. L'opérateur aura présente à l'esprit sans cesse l'épaisseur du vagin qui va en diminuant, de l'extrémité vulvaire vers l'extrémité utérine du conduit vulvo-utérin. La crainte de toucher au tissu érectile du vagin, pas plus que la lésion de quelques artérioles vaginales ou hémorrhoïdaires, ne doivent préoccuper le chirurgien. L'opération étant terminée, on nettoie le vagin avec des injections froides. Un tampon d'agaric est introduit dans le vagin pour prévenir tout écoulement de sang. Il est retiré le lendemain. Tous les jours, s'il y a de la suppuration, on nettoie avec des injections d'eau tiède. La malade est sondée plusieurs fois par jour, si l'on ne laisse une sonde à demeure dans la vessie pour éviter les accumulations de l'urine.

» Les fils sont enlevés à dater du sixième jour, les uns après les autres, en mettant un jour d'intervalle entre chaque section de fil.

» Pendant toute la durée de la cicatrisation, et quelques jours après, on doit favoriser la constipation pour éviter les mouvements de la cicatrice.

» M. Jobert, après avoir donné la description anatomique de la région, et désigné les points où les incisions peuvent être pratiquées de préférence, termine son Mémoire par une observation à l'appui, choisie parmi celles que lui a fournies sa pratique. »

Une planche annexée au Mémoire indique les points sur lesquels l'instrument peut être porté quand on débride le vagin.

CHIRURGIE. — *Mémoire sur la cure radicale des tumeurs et des fistules lacrymales; par* M. GIRAULT. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Velpeau, Roux, Lallemand.)

« Les auteurs qui se sont occupés de la compression pour la cure de la fistule lacrymale ont dû en tirer un avantage, mais il leur a fallu de grandes précautions pour ne pas comprimer les conduits lacrymaux, et occasionner les adhérences que craignent les médecins, qui repoussent pour cette maladie l'emploi de la compression dont ils me semblent d'ailleurs avoir considérablement exagéré les inconvénients.

» Dans la méthode de compression que je propose, toutes ces craintes doivent disparaître, le bandage ne donnant que la force nécessaire pour rapprocher les parois sans les presser l'une contre l'autre. Cette compression, qui est douce, peu gênante, donne au malade la patience d'attendre et le temps aux parois du sac de se rapprocher et de reprendre leur *contractilité perdue* par le séjour prolongé du pus ou des larmes dans le sac lacrymal.

» *Traitement.* — Je fais commencer le traitement par des purgatifs à quatre ou six jours d'intervalle, comme dérivatifs sur le canal intestinal. Je fais faire des frictions, soir et matin, sur le nez, du côté de la maladie, avec une pommade d'iodure de plomb (2 grammes pour 20 d'axonge aromatisée avec l'huile essentielle de citron). Tous les matins, avant de commencer les frictions, je fais laver les parties avec une dissolution alcaline et enlever le corps gras de la pommade, afin qu'il ne rancisse pas et n'occasionne pas d'érysipèle, comme cela arrive quand on ne prend pas cette précaution. Quand il existe une inflammation chronique de la conjonctive, ce qui arrive assez souvent, je fais instiller, cinq à six fois par jour, cinq à six gouttes d'un collyre astringent (30 centigrammes de sulfate de zinc dans 30 grammes d'eau), ou le collyre à l'azotate d'argent (10 à 15 centigrammes dans 30 à 40 grammes d'eau distillée). Si les follicules du bord libre des paupières sont malades, ce qui est assez fréquent, je fais oindre, soir et matin, ces parties avec la pommade de Janin au nitrate de mercure ou de celui d'argent, ou la pommade de Dessault. Je fais des injections par le canal nasal en introduisant une canule à double courbure par le nez, au-dessous des cornets inférieurs, j'adapte une seringue à la grosse extrémité du cathéter, et j'introduis une injection d'eau froide avec assez de promptitude pour faire sortir l'injection par les points lacrymaux dans les cas où il y a tumeur, et par l'ulcération quand il y a fistule, ce qui arrive à la troisième ou quatrième fois,

sinon aux premières. Lorsque l'on est parvenu à faire sortir l'injection par les points lacrymaux, on change l'eau froide pour une dissolution de sulfate de zinc (50 centigrammes pour 35 grammes d'eau); injection que l'on continue pendant dix à vingt jours. Il est rare qu'on soit obligé de prolonger ce moyen plus longtemps.

» *Bandage.* — Le bandage est composé d'un ressort de montre de 3 millimètres de largeur; à chaque extrémité est adapté un disque en laiton : celui qui doit être appliqué sur le point malade doit être ovale, de 14 millimètres de largeur sur 23 à 25 de longueur, et d'un tiers à un demi-millimètre d'épaisseur; celui de l'autre extrémité a 20 à 22 millimètres de diamètre, de même épaisseur que le premier. Le ressort doit être assez long pour que le disque ovale soit appliqué sur la partie malade, et l'autre sur l'apophyse mastoïde du côté opposé. On fait chauffer à la chandelle l'extrémité centrale de la spire du ressort pour la courber à 50 degrés en sens inverse d'elle. On fait un trou à cette extrémité courbée qui s'adapte au trou central du disque ovale, avec un petit rivet qui maintient ce ressort avec le disque, assez solidement cependant en le laissant tourner, afin de lui donner la position nécessaire pour qu'il porte bien sur la partie malade. On procède de la même manière pour l'autre extrémité qui porte le disque mastoïdien. La construction de ce bandage est si facile, qu'un serrurier quelconque peut l'exécuter, et qu'ainsi on peut se le procurer partout.

» Lorsque l'on veut appliquer ce bandage, on coupe un morceau d'agaric, de la forme du disque ovale et plus étroit que ce dernier, à peu près d'un tiers à un demi-millimètre; on enveloppe l'agaric d'un peu de linge fin. On applique cet appareil pendant cinq à six jours, en faisant suivre à la longueur du disque ovale le bord de la paupière inférieure, de façon à faire porter en plein cette partie de l'instrument sur le grand angle de l'œil. On fait passer le ressort au-dessus du pavillon de l'oreille, pour aller appliquer le disque de l'autre extrémité sur l'apophyse mastoïde du côté opposé. Un ruban passe dans la fente du disque mastoïdien, fait le tour de la tête, s'attache sur le front, le consolide et le maintient. Pour plus de sûreté, le malade peut s'envelopper la tête d'un foulard; on le laisse dans cet état (s'il ne se dérange pas), et, après ce temps, on y ajoute un morceau d'agaric, toujours avec la précaution de le faire plus étroit d'un demi-millimètre que le premier; on continue d'en ajouter un tous les six ou huit jours. Il doit être rare que l'on soit obligé d'en mettre quatre, la forme de la partie interne de l'angle de l'œil ayant repris son état normal, et une fois cet état rétabli, on n'a plus

besoin que de le maintenir, jusqu'à ce que les parois du sac lacrymal aient repris leur contractilité naturelle, ce qui ne se fait pas longtemps attendre. »

Le Mémoire est terminé par sept observations de fistules traitées et guéries par la méthode qui vient d'être exposée.

CHIRURGIE. — *Sur un cas de rétention d'urine causée par une valvule du col de la vessie et guérie à l'aide d'une nouvelle opération; par* M. **Mercier.**

(Commissaires, MM. Roux, Civiale.)

L'opération nouvelle, annoncée dans le titre de ce Mémoire, consiste dans l'*excision* de la valvule qui se fait au moyen d'un instrument un peu différent de celui que l'auteur employait quand il se bornait à la simple *incision*. L'observation est relative à un malade qui souffrait depuis longues années d'une rétention d'urine, et qui portait dans la vessie un calcul dont il fallut le délivrer par une opération de lithotritie avant de pratiquer l'excision de la valvule.

GÉODÉSIE. — *Recherches sur les formes les plus avantageuses à donner aux triangles géodésiques; par* M. **Hossard.**

(Commission nommée pour un Mémoire de M. Caucherel sur la même question.)

L'auteur, dans ce travail, se propose de soutenir l'opinion généralement admise par les topographes, mais récemment contestée, savoir : que le triangle équilatéral est celui dont la forme présente les meilleures conditions d'exactitude dans les opérations géodésiques.

GÉOMÉTRIE. — *Emploi de la boussole topographique pour mettre en perspective les objets naturels sur une surface quelconque; par* M. **Robert-Lefèvre.**

(Commissaires, MM. Mauvais, Largeteau.)

L'auteur fait une application de sa méthode au tracé des panoramas, et joint à sa Note une vue de la ville de Constantine obtenue par ce procédé.

MÉDECINE. — *Observations sur l'épidémie de choléra-morbus de 1849 dans la ville et dans le port de Brest; par* M. **Pellarin.**

(Commission nommée pour de précédentes communications de l'auteur sur la même maladie.)

L'auteur croit trouver, dans la manière dont l'épidémie a débuté à Brest en septembre 1849, une nouvelle preuve à l'appui de la thèse soutenue dans ses précédentes communications, que « le choléra peut prendre naissance dans nos pays par certains foyers d'infection qui s'y développent. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Addition à une précédente Note sur l'emploi du chlorure d'étain; par* M. **Maumené.**

(Commission précédemment nommée.)

L'auteur indique un nouvel emploi de ce réactif pour des matières dont la composition est analogue à celle du sucre. « Le chlorure d'étain, dit-il, donne un moyen sûr de reconnaître dans les tissus blancs ou de couleur claire le mélange de coton ou de lin avec la laine et la soie; les premiers fils, en effet, sous l'influence du bichlorure et de la chaleur, deviennent entièrement noirs, tandis que les autres conservent leur couleur. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur l'huître du bassin d'Arcachon, sa disparition de ce bassin, la possibilité et la nécessité de l'en repeupler; par* M. **Carbonnel.**

(Commissaires, MM. Valenciennes, Milne Edwards.)

« Dans un Mémoire sur l'huître des côtes de France, présenté à l'Académie en 1845, Mémoire dans lequel je montrais la possibilité d'établir des bancs d'huîtres artificiels afin de remplacer les bancs naturels qui avaient disparu de notre littoral maritime, j'eus occasion de parler du bassin d'Arcachon. Aujourd'hui, je viens apporter les nouvelles observations que j'ai faites sur les huîtres de ce bassin.

» De même que cela est arrivé sur presque tous les points de notre littoral, les huîtres du bassin d'Arcachon ont disparu, au grand détriment des nombreuses populations de pêcheurs; peu soucieux du lendemain, comme le sont trop souvent les habitants des côtes, ils ont complétement détruit ces précieuses mines zoologiques.

» Le bassin d'Arcachon n'a jamais eu de bancs d'huîtres, c'est-à-dire des couches ayant une épaisseur assez considérable, comme on en trouvait autre-

fois sur les côtes de la Saintonge, et comme on en voit encore à l'état fossile dans l'intérieur de nos continents; aussi, on n'y apercevait jamais d'huître de forme irrégulière ou arrondie comme celle dite *marron;* elles étaient étalées sur le fond de ce bassin, et en tapissaient, pour ainsi dire, toute l'étendue. La couche de ces mollusques présentait une épaisseur de 10 à 12 centimètres, et jamais on n'en trouvait plus de trois à quatre les unes sur les autres. Ces huîtres, qu'on appelle vulgairement *gravette*, à cause de leur petite taille, sont les plus estimées de toutes; elles sont même supérieures, par leur goût et leur finesse, à celles de Marennes, qui jouissent, à juste titre, d'une grande réputation gastronomique; elles n'atteignent jamais une dimension de plus de 5 centimètres de diamètre: on pourrait en cela les comparer à celles d'Ostende, quoique, par leur goût et leur forme, elles en diffèrent essentiellement, étant presque plates, et n'ayant pas, comme ces dernières, la valve inférieure très-concave, puisqu'à peine on y remarque une tendance à le devenir. Ces petits mollusques se distinguent de tous les autres par la manière dont la valve se développe. Vers les extrémités, les lames de croissance présentent la forme de feuillets multiples parfaitement séparés les uns des autres, et analogues à ceux de la valve supérieure; enfin les deux valves sont presque semblables: leur couleur est généralement d'un gris jaune assez prononcé. L'animal vit, en ce lieu, en parfait état de santé, et, excepté à l'époque où il se reproduit, on est toujours certain de le trouver gras. Sa couleur est d'un gris bleuté. Cette huître doit sa couleur, sa graisse, et par conséquent son bon goût, à l'influence des eaux de la petite rivière de Leyre, qui se jette dans cet immense bassin, et qui, lorsqu'elle déborde, y entraîne des myriades de molécules grises, tant soit peu oléagineuses, qu'elle recueille dans sa course à travers les sables siliceux qui composent le sol des landes de Gascogne.

» La particularité de la presque conformité des deux valves m'a naturellement conduit à examiner l'animal au point de vue anatomique, pensant en trouver la cause dans la conformation du manteau. Après un examen minutieux, j'ai pu me convaincre que les deux lobes qui forment le manteau n'avaient aucune dissemblance, et que leurs bords frangés étaient exactement pareils à ceux des huîtres communes. L'analyse anatomique ne m'ayant rien appris à ce sujet, j'ai dû diriger mes recherches d'un autre côté. J'ai pris cent huîtres à l'état de *naissin*, de 2 centimètres de diamètre; j'en ai déposé cinquante dans le bassin d'Arcachon, sur un fond que j'avais disposé à l'avance, et où se trouvaient, pour l'animal, de meilleures conditions de vie que celles qui lui sont données par la nature même de ce bassin. Les cinquante

autres, je les ai emportées à Marennes, et mises dans un parc ordinaire; là, elles ont été soumises au même traitement que les huîtres vertes de ce pays. Après les avoir laissées ainsi deux saisons de croissance (c'est-à-dire deux étés, les huîtres restant sans croître pendant l'hiver), je les ai recueillies. Les deux tiers de celles qui provenaient du bassin d'Arcachon avaient atteint un développement de 7 centimètres de diamètre; l'autre tiers, $8^{cent},50$. Leur valve inférieure était très-concave, la supérieure plate, presque operculaire et à feuillets séparés; leur couleur était d'un blanc sale passant au jaune, veiné de bleu; l'animal, quoique étant devenu plus gros, n'en avait pas moins conservé sa couleur primitive. Enfin, à cela près de la couleur des valves qui pouvait les faire distinguer, elles présentaient tous les caractères des huîtres communes comme celles consommées à Paris. Les cinquante huîtres traitées à Marennes avaient presque toutes atteint un développement de 9 à 10 centimètres de diamètre; les deux valves étaient conformées de la même manière que celles qui avaient servi à l'expérience du bassin d'Arcachon. Leur couleur était d'un violet très-prononcé et à peine veiné de blanc. A cela près de la couleur et de leur grosseur, elles ne présentaient aucune différence avec les huîtres dites de Marennes; l'animal était devenu gros et gras, et avait pris la couleur verte qui caractérise ces huîtres.

» Ainsi les résultats de mes observations et de mes expériences m'ont donné la certitude.

» 1°. Que la petite huître gravette du bassin d'Arcachon est la même que l'huître comestible de Granville consommée à Paris, et qu'elle ne constitue pas une espèce particulière;

» 2°. Que l'état de petitesse dans lequel on la trouve à Arcachon, n'est que la conséquence des conditions du milieu où elle vit;

» 3°. Qu'il serait facile, en la mettant dans de meilleures conditions de bien-être, d'en faire des huîtres de Marennes ou de Granville;

» 4°. Qu'enfin il est plus que probable que les huîtres des côtes de France, si dissemblables qu'elles puissent paraître, ne sont toutes qu'une seule et même espèce plus ou moins dégénérée. »

M. Legrand demande l'ouverture d'un *paquet cacheté* adressé par lui en novembre 1846. Le paquet, ouvert en séance, renferme une Note ayant pour titre : *Des signes de la mort réelle.* L'auteur de cette Note la résume lui-même dans les termes suivants :

« Un œil sain, pendant la vie, donne trois images de la flamme d'une bougie qu'on place devant lui. Il continue de les donner peu de temps

après la mort; mais déjà elles sont moins nettes, elles ont moins d'éclat, elles ont des contours moins bien arrêtés. Ces modifications deviennent de plus en plus marquées au fur et à mesure que, par l'évaporation des liquides, qui conservaient à l'œil sa forme, qui le maintenaient humide, il survient une altération de plus en plus profonde dans les conditions physiques des surfaces réfléchissantes, jusqu'à ce qu'elles perdent entièrement cette faculté; de telle sorte que, généralement, la troisième image, qui peut cesser de se manifester presque immédiatement après la mort, disparaît la première par suite de la diaphanéité du cristallin; puis la seconde quand il est devenu presque entièrement opaque, ou par suite de l'obscurcissement graduel de la cornée. Enfin la première image, de plus en plus confuse au fur et à mesure que la cornée transparente, que la sclérotique se flétrissent davantage, finit par ne plus être perçue; et alors la mort, déjà bien probable par la disparition de la seconde image, ne saurait plus être révoquée en doute quand la première image cesse de se produire, ou est seulement fort confuse.

» Aussi les phénomènes de déformation se manifestant presque immédiatement après la mort, celle-ci ne serait jamais douteuse six heures au plus après qu'elle serait survenue, si, au lieu de les fermer, on maintenait les paupières séparées, de manière que l'œil restât ouvert, et elle ne l'est pas davantage douze heures après, dans la généralité des cas, malgré l'usage qui consiste à les fermer.

» Enfin, dans les cas où après ce temps écoulé elle resterait encore douteuse, elle deviendrait rapidement certaine en favorisant, comme j'ai indiqué plus haut de le faire, l'évaporation des humeurs de l'œil, de telle façon qu'il ne serait jamais nécessaire d'attendre la putréfaction pour pouvoir procéder à l'inhumation avec toute sécurité. »

(Commissaires, MM. Magendie, Andral, Lallemand.)

M. Gendron demande l'ouverture d'un paquet cacheté déposé par lui en 1850 et qui renferme une Note sur l'emploi des capsules d'*alkekenge* comme *fébrifuge*. Depuis la date de ce dépôt, l'auteur a fait de nouveaux essais qui ont été également suivis de succès. Il annonce, de plus, n'avoir observé dans l'action de cette *solanée* aucun effet toxique.

Cette Note, avec les additions contenues dans la nouvelle Lettre de l'auteur, est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Andral, Rayer, de Jussieu.

M. Prister adresse, de Trieste, une Note écrite en italien *sur la nature et le traitement du choléra.*

L'auteur croit pouvoir conclure, des observations qu'il a faites dans cette ville et dans quelques autres parties de l'Istrie durant les derniers mois de 1849, que le choléra est une affection vermineuse qu'il faut combattre par les drastiques et les anthelmintiques.

(Commissaires, MM. Serres, Valenciennes.)

M. Deleuil soumet au jugement de l'Académie une *pile de Bunsen* dans la disposition de laquelle il a introduit une modification qu'il considère comme fort importante pour le service des piles électriques.

« La modification dont il s'agit consiste, dit M. Deleuil, dans le remplacement des colliers en métal, qui se corrodaient et s'oxydaient très-promptement, par des colliers en verre, qui résisteront à l'action corrosive des acides, ce qui assurera à ces instruments une durée presque indéfinie. Il est à remarquer que ces colliers en verre peuvent supporter une pression du dedans au dehors, c'est-à-dire sur le coin en contact avec le charbon, de 120 kilogrammes. »

Une batterie de 10 éléments, ainsi disposée, est mise sous les yeux de l'Académie.

(Renvoi à la Commission déjà chargée d'examiner d'autres appareils présentés par M. Deleuil.)

CORRESPONDANCE.

M. Geist, en son nom et au nom de son collaborateur M. *Bibra,* adresse des remercîments à l'Académie, qui, dans la séance publique du 4 mars 1850, leur a décerné une médaille de la valeur de 1 000 francs pour leur travail sur les *maladies auxquelles sont exposés les ouvriers employés à la fabrication des allumettes chimiques.*

PHYSIQUE. — *Note sur l'état sphéroïdal; incombustibilité humaine; cause de l'immunité; par* M. J. Légal, de Dieppe. (Extrait.)

« ... M. Boutigny a établi, par de nombreuses expériences, que l'eau, à l'état sphéroïdal, ne se volatilise que très-lentement; qu'en opérant dans une capsule chauffée à + 200 degrés, l'évaporation de l'eau, sous cet état,

est cinquante fois plus lente que par l'ébullition; enfin, qu'elle est d'autant plus rapide, que la température du vase qui la contient est plus élevée. Cette lenteur de l'évaporation de l'eau à l'état sphéroïdal pourrait bien être la cause de l'immunité dans le cas qui m'occupe, peut-être même la seule cause. A l'appui de cette opinion, je rappellerai un fait bien connu, et qui me paraît présenter la plus grande analogie avec celui dont il est ici question.

» Les navigateurs qui ont parcouru les régions polaires racontent qu'eux et leurs compagnons supportaient, sans souffrance, une température de — 40 et — 42 degrés, pourvu, toutefois, que l'air fût tranquille, tandis qu'un froid de — 25 à — 30 degrés, accompagné d'une légère brise, était intolérable, et pouvait donner lieu aux plus graves accidents.

» En rapprochant ce fait de celui qui fait le sujet de cette Note, l'analogie me paraît frappante. Seulement pour l'un il s'agit du froid, c'est-à-dire du calorique en moins, tandis que pour l'autre, c'est de la chaleur, ou du calorique en plus, qu'il est question. En effet l'air froid, à — 25 degrés, mais agité, soustrait aux parties avec lesquelles il est incessamment en contact le calorique que celles-ci contiennent, abaisse rapidement leur température, et peut même produire la congélation; de même que l'eau bouillante, par la rapidité de son évaporation, ajoute, d'une manière incessante et rapide, une quantité de calorique au calorique de la partie immergée, et produit la brûlure. Au contraire, l'air froid, à — 40 ou — 42 degrés, mais tranquille, représente parfaitement l'eau à l'état sphéroïdal et sa vaporisation lente. Dans le premier cas, c'est une couche d'air froid qui, restant longtemps en contact avec les parties du corps exposées à son action, se met en équilibre de température avec celles-ci, mais assez lentement pour que la puissance calorifique de l'individu suffise et au delà à réparer cette perte. De là point de sensation douloureuse, point de congélation. Dans le deuxième cas, la lenteur de l'évaporation du liquide protecteur, liquide, il faut se le rappeler, qui est à l'état sphéroïdal, lors de l'immersion du doigt ou de la main dans le métal en fusion, permet à une même quantité de vapeur de rester plus longtemps en contact avec ces parties : alors l'équilibre de température tend à s'établir entre le liquide et la partie immergée, et il s'établirait, en effet, si la courte durée des épreuves n'était un obstacle. De là absence de brûlure, et seulement sensation de chaleur variable, suivant le degré de température du liquide protecteur et la durée de l'immersion. Quelques expériences que j'ai faites paraissent corroborer l'opinion que je viens d'émettre.

» J'ai fait fondre, dans une marmite de fer, une certaine quantité de plomb; lorsque la fusion a été complète, j'ai plongé, à plusieurs reprises, la main dans le métal, après l'avoir préalablement recouverte, une première fois d'éther, une seconde fois d'eau, et une troisième fois d'essence de térébenthine. Or, d'après les expériences de M. Boutigny, la température de l'éther à l'état sphéroïdal est de $+ 34^{\circ},25$; celle de l'eau de $+ 96^{\circ},5$; celle de l'essence, l'eau étant prise pour terme de comparaison, doit être de $+ 135$ degrés environ. Dans ces trois expériences j'ai éprouvé, avec l'éther, une sensation de fraîcheur; avec l'eau, une sensation de chaleur douce, et avec l'essence de térébenthine, la chaleur a été un peu plus intense. La durée de l'immersion a été la même dans les trois cas. J'ai varié ces expériences de la manière suivante : Après avoir débarrassé le plomb fondu des scories et de la mince couche d'oxyde qui se trouvaient à sa surface, j'ai projeté sur ce métal d'abord quelques grammes d'éther, et successivement quelques grammes d'eau et d'essence de térébenthine; puis successivement aussi j'ai plongé le doigt dans chacun de ces sphéroïdes, avec précaution toutefois, afin d'éviter de pénétrer jusqu'au métal lui-même, et le résultat a été exactement le même que dans les expériences précédentes.

» Ainsi, d'après ce qui précède, on voit que la sensation de chaleur est d'autant plus vive que le point d'ébullition du liquide protecteur, et par conséquent sa température à l'état sphéroïdal sont eux-mêmes plus élevés; ce qui n'est d'ailleurs que la confirmation des observations de M. Boutigny. Mais ce qu'on voit aussi, c'est que cette sensation est bien différente, quant à l'intensité, de celle que produiraient ces mêmes liquides soit en ébullition, soit à une température voisine de leur point d'ébullition. En effet, l'essence de térébenthine, par exemple, qui à l'état sphéroïdal ne donne lieu qu'à une sensation de chaleur très-supportable, ne laisserait pas que de produire une profonde brûlure si l'on plongeait la main dans une bassine remplie de ce liquide bouillant ou sur le point de bouillir. »

M. Parola prie l'Académie de hâter le travail de la Commission qui a été chargée d'examiner ses recherches sur l'*ergot des Graminées*.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. Guettet demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait précédemment présenté, Mémoire sur lequel il n'a pas encore été fait de Rapport. Ce travail a pour titre : *Mémoire sur quelques applications de l'hydraulique à la circulation du sang*.

M. **Demonville** demande et obtient l'autorisation de reprendre diverses communications sur le *système du monde* qu'il avait adressées à l'Académie par l'intermédiaire du Ministère de l'Instruction publique et sur lesquelles il n'a pas été fait de Rapport.

M. **A. Miquel**, qui avait adressé successivement différentes Notes concernant des inventions dont il croit possible de faire des applications utiles, demande que l'Académie donne de la publicité à ces communications et lui fournisse les moyens de mettre à exécution les inventions qui y sont exposées.

Cette demande n'a pu être prise en considération.

M. **Théode** annonce l'intention de soumettre au jugement de l'Académie un travail sur la *théorie de la musique*.

M. **Sabattié** demande des informations touchant certaines conditions à remplir par les personnes qui concourent pour les prix de la fondation Montyon.

Les produits chimiques ou pharmaceutiques, que l'auteur de la Lettre semble dans l'intention d'adresser, devront, pour être admis, être accompagnés d'une description du procédé de fabrication.

M. **Chastellain** adresse deux *paquets cachetés*.

L'Académie en accepte le dépôt.

L'Académie accepte également le dépôt de *paquets cachetés* présentés par M. **Chatin**, par MM. **Fizeau** et **Gounelle**, par M. **A. Grimaud**, par M. **Violette**, par M. **Woestyn**.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 15 avril 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 14; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, t. XXVIII; avril 1850; in-8°.

Rapport présenté à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce par l'Académie nationale de Médecine, sur les vaccinations pratiquées en France pendant l'année 1847. Paris, 1850; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 107. Mulhouse, 1850; in-8°,

Revue médicale française et étrangère. Journal des progrès de la médecine hippocratique; par M. J.-B. CAYOL; n° 6; 31 mars 1850; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; mars 1850; in-8°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société chimique de Londres, publié par* M. E. RONALDS; n° 9. Londres, 1850; in-8°.

Proceedings... *Procès-Verbaux des séances de la Société philosophique américaine;* vol. IV; n°s 36, 37, 38, 39; et vol. V; n°s 40, 41, 42 et 43; juillet 1846 à septembre 1849; in-8°.

Della tubercolosi... *De l'affection tuberculeuse en général, et spécialement de la phthisie pulmonaire; par* M. le docteur L. PAROLA; fascicules 1 à 3. Turin, 1849 à 1850; in-4°.

L'Abeille médicale; n° 8; 15 avril 1850; in-8°.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 15e livraison.

Gazette médicale de Paris; n° 15; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 43 à 45.

ERRATA.

(Séance du 1er avril 1850.)

Page 395, ligne 10, *au lieu de* M. VICOT, *lisez* M. VICAT.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 AVRIL 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Nouvelles recherches sur les mouvements des planètes* (deuxième Mémoire); *par* M. LE VERRIER. (Extrait.)

Inégalités du mouvement de la Terre.

« J'ai exposé, dans la séance du 2 Juillet dernier, quel était le but final que je me proposais de poursuivre dans ces nouvelles recherches. Mon premier Mémoire avait pour objet *le développement de la fonction perturbatrice,* dont j'ai donné l'expression *explicite,* étendue jusqu'aux termes du *septième* ordre compris. Il était naturel d'en commencer les applications par la théorie du mouvement de la Terre, qui sert de base aux observations, et dont les Tables figurent en Astronomie sous le nom de *Tables du Soleil.* Tel est effectivement l'objet du Mémoire actuel. Les astronomes qui ont discuté d'anciennes observations du Soleil, faites en dehors des époques considérées dans la construction des Tables, savent combien la comparaison de la théorie avec les observations laisse quelquefois à désirer. C'est surtout dans le calcul des époques des nombreux passages de Mercure sur le Soleil que les erreurs

deviennent manifestes. Les observations méridiennes du Soleil, faites de nos jours, accusent aussi des difficultés qu'il n'est plus permis de négliger.

» Le résumé de la théorie du mouvement de la Terre a été donné par Laplace dans le *dixième* chapitre du *sixième* livre de la *Mécanique céleste*. C'est à ce résumé que je comparerai mes résultats, après avoir ramené ceux de Laplace à l'époque du 1[er] Janvier 1850, midi moyen de Paris, époque que j'ai prise pour origine du temps.

» Je ne parlerai ici que des inégalités de la longitude. On trouvera dans mon travail les développements numériques et complets des fonctions perturbatrices provenant des planètes Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne et Uranus. Neptune n'a aucune action sensible sur la position de la Terre. On trouvera également les expressions des perturbations que ces planètes produisent sur les éléments de l'ellipse terrestre, et enfin les inégalités de la latitude de la Terre et de sa distance au Soleil. Je me suis astreint à conserver dans la détermination des inégalités des éléments tout terme qui, pris isolément, s'élève à 0",0014. Cette exactitude était nécessaire, si l'on voulait se mettre plus sûrement à l'abri des erreurs que peut produire dans la longitude de la Terre l'accumulation des petits termes qu'on avait l'habitude d'omettre. En outre, la précision des observations va sans cesse en augmentant : la théorie à laquelle on les compare a besoin d'acquérir la plus grande rigueur, si l'on ne veut pas s'exposer à ce qu'elle devienne promptement insuffisante; sous ce rapport, j'ai poussé l'exactitude assez loin pour qu'on puisse répondre de 0",01 dans la position géocentrique des planètes, ce qui nécessitait une exactitude plus grande dans la longitude héliocentrique de la Terre.

» J'ai admis, pour les masses des planètes, rapportées à celle du Soleil, les valeurs suivantes :

Mercure	0,000.000.333.33
Vénus	0,000.002.488.51
La Terre	0,000.002.817.41
Mars	0,000.000.373.09
Jupiter	0,000.952.381
Saturne	0,000.284.738
Uranus	0,000.041.667

Elles diffèrent de celles que Laplace a données dans le *sixième* chapitre du *sixième* livre de la *Mécanique céleste*. J'en ai tenu compte dans les comparaisons que j'aurai à présenter.

Inégalités séculaires.

» En désignant par t un nombre d'années juliennes, par e'' l'excentricité, et par ϖ'' la longitude du périhélie de la Terre, j'ai trouvé :

$$\delta e'' = -\ 0'',089.51\,t - 0'',000.002.82\,t^2,$$
$$e''\delta\varpi'' = +\ 0,192.83\,t + 0,000.001.17\,t^2.$$

Les termes proportionnels au temps ne diffèrent que de quantités insensibles de ceux que j'ai déjà donnés dans la *Connaissance des Temps* pour 1844. Les différences qu'ils présentent avec ceux de la *Mécanique céleste* ont pour résultat d'ajouter à l'équation du centre la correction

$$0'',50.\mathrm{T}.\sin(l'' - \varpi'' + 166^\circ 1' 10''),$$

l'' étant la longitude moyenne de la Terre, et T le nombre de siècles écoulés depuis 1850. Nous désignerons de même, dans la suite, par l, l', l'', l''', l^{iv}, l^{v} et l^{vi} les longitudes moyennes de Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne et Uranus, comptées à partir de l'équinoxe moyen du 1er janvier 1850.

Inégalités proportionnelles à la masse de Mercure.

» Soit v'' la longitude héliocentrique vraie de la Terre ; ses principales inégalités, dues à Mercure, sont les suivantes :

$$\begin{aligned}\delta v'' = &-\ 0'',045\ \sin(4l'' - l) + 0'',020\ \cos(4l'' - l)\\ &-\ 0,024\ \sin(\ l'' - l)\\ &-\ 0,022\ \sin(3l'' - l) - 0,021\ \cos(3l'' - l)\\ &+\ \text{etc.}\end{aligned}$$

La première est la seule qui ait été donnée par Laplace. Delambre l'a négligée dans ses Tables du Soleil.

Inégalités proportionnelles à la masse de Vénus.

» Lorsqu'on pousse l'exactitude aussi loin que je l'ai fait, ces inégalités deviennent très-nombreuses : il n'y en a pas moins de *soixante*. Les bornes de ce résumé ne me permettent pas d'en donner les valeurs complètes ; voici simplement les principales corrections qui, d'après mon travail, doivent être apportées à la théorie donnée dans la *Mécanique céleste* :

$$
\begin{aligned}
&+ 0'',132 \sin(\ l''-\ l')\\
&- 0,123 \sin(2l''-2l')\\
&- 0,156 \sin(2l''-\ l') + 0'',030 \cos(2l''-\ l')\\
&+ 0,156 \sin(6l''-4l') + 0,049 \cos(6l''-4l')\\
&- 0,122 \sin(7l''-5l') - 0,032 \cos(7l''-5l')\\
&+ 0,062 \sin(8l''-5l') - 0,139 \cos(8l''-5l')\\
&- 1,283 \sin(13l''-8l') + 1,425 \cos(13l''-8l')\\
&- 0,014 \sin(4l''-3l') - 0,080 \cos(4l''-3l')\\
&+ 0,038 \sin(5l''-4l') + 0,054 \cos(5l''-4l')
\end{aligned}
$$

etc., etc.

» La troisième de ces corrections vient de ce que deux des termes, p. 105 du 3e vol. de la *Mécanique céleste,* savoir :

$$
\begin{aligned}
&+ 0'',448\,083 \sin(2n''t - n't + 2\varepsilon'' - \varepsilon' - \varpi'')\\
&- 0,521\,547 \sin(2n''t - n't + 2\varepsilon'' - \varepsilon' - \varpi')
\end{aligned}
$$

ont des signes inexacts.

» L'inégalité dépendant de l'argument $13l''-8l'$ est celle qui a été reconnue et déterminée par M. Airy. Les termes du *cinquième ordre,* que j'ai calculés, s'accordent complétement avec ceux donnés par M. Airy. La différence qu'on remarquera entre les chiffres que je rapporte ici et ceux de l'astronome royal d'Angleterre vient de ce que j'ai tenu compte des termes du *septième* ordre.

Inégalités proportionnelles à la masse de Mars.

» Elles sont également au nombre de *plus de soixante.* Les déterminations de la *Mécanique céleste* doivent recevoir les additions suivantes :

$$
\begin{aligned}
&- 0'',040 \sin(2l'''-2l'')\\
&- 0,044 \sin(\ l'''\ ) - 0'',033 \cos(\ l'''\ )\\
&+ 0,031 \sin(2l'''\ )\\
&+ 0,079 \sin(6l'''-4l'') + 0'',162 \cos(6l'''-4l'')\\
&- 0,027 \sin(7l'''-5l'') - 0,051 \cos(7l'''-5l'')\\
&- 0,009 \sin(6l'''-3l'') + 0,113 \cos(6l'''-3l'')\\
&- 0,014 \sin(7l'''-4l'') + 0,126 \cos(7l'''-4l'')\\
&- 0,005 \sin(8l'''-5l'') + 0,065 \cos(8l'''-5l'')\\
&- 0,043 \sin(9l'''-5l'') + 0,059 \cos(9l'''-5l'')\\
&- 0,049 \sin(11l'''-6l'') + 0,019 \cos(11l'''-6l'')\\
&- 0,056 \sin(13l'''-7l'') - 0,010 \cos(13l'''-7l'')\\
&- 0,175 \sin(15l'''-8l'') - 0,156 \cos(15l'''-8l'')\\
&- 0,008 \sin(17l'''-9l'') - 0,037 \cos(17l''-9l'')
\end{aligned}
$$

etc., etc.

On remarquera que la dernière ligne offre ici une inégalité du ***huitième*** ordre, tandis que mes développements généraux ne vont que jusqu'au *septième*. Voici par quel artifice j'ai pu arriver à ce résultat :

» Considérons, par exemple, l'un des termes

$$N_n e'''^n \cos[(i+n)l''' - il'' - n\varpi'''],$$

de la fonction perturbatrice. N_n se calcule directement tant que n ne surpasse pas 7, et j'ai trouvé ainsi :

		Différ. prem.	Différ. sec.
$\log N_1$	$= 0,187$	$+ 419$	$+ 48$
$\log N_2$	$= 0,606$	$+ 467$	$+ 25$
$\log N_3$	$= 1,074$	$+ 493$	$+ 16$
$\log N_4$	$= 1,566$	$+ 509$	$+ 11$
$\log N_5$	$= 2,075$	$+ 520$	$+ 8$
$\log N_6$	$= 2,594$	$+ 527$	
$\log N_7$	$= 3,122$		

On reconnaît, au premier coup d'œil, à la marche des différences, que le rapport de N_{n+1} à N_n tend à devenir constant, du moins dans les limites où est restreint n; et l'on en déduit, $\log N_8 = 3,654$, avec une exactitude supérieure à celle dont on a besoin dans l'inégalité du huitième ordre qu'il s'agit de calculer.

Inégalités proportionnelles à la masse de Jupiter.

» On doit ajouter, aux déterminations de la *Mécanique céleste,* les termes suivants :

$$\begin{aligned}
&+ 0'',016 \sin(l^{\text{iv}} - l'') - 0'',136 \cos(l^{\text{iv}} - l'') \\
&- 0,020 \sin(-2l^{\text{iv}} + 3l'') - 0,065 \cos(-2l^{\text{iv}} + 3l'') \\
&- 0,073 \sin(2l^{\text{iv}}) + 0,009 \cos(2l^{\text{iv}}) \\
&+ 0.120 \sin(3l^{\text{iv}} - l'') + 0,174 \cos(3l^{\text{iv}} - l'') \\
&- 0,078 \sin(4l^{\text{iv}} - 2l'') + 0,021 \cos(4l^{\text{iv}} - 2l''),
\end{aligned}$$

etc., etc.

Nous renvoyons au Mémoire pour ce qui concerne les inégalités proportionnelles aux masses de Saturne et d'Uranus.

» Si l'on réduit à un seul les termes dépendants d'un même argument, et qu'on fasse la somme des valeurs absolues des coefficients des termes périodiques non employés dans les Tables du Soleil, on trouvera, en omettant

la perturbation dépendante de $13l'' - 8l'$, que cette somme s'élève :

Pour l'action de	Mercure,	à $0'',142$
	Vénus,	à $1,490$
	Mars,	à $1,654$
	Jupiter,	à $0,905$
	Saturne,	à $0,160$
	Uranus,	à $0,033$
	Total	$4,384$

Ces termes, il est vrai, se compenseront en partie les uns les autres, quand on les calculera pour une même époque. Leur influence cependant ne laissera pas d'être sensible et comparable aux difficultés qu'on rencontre dans ces théories; d'autant plus qu'on doit encore ajouter quelques inégalités dépendantes des produits des masses, et dont il me reste à parler.

Inégalité proportionnelle au produit des masses de Vénus et de Mars.

» *Quatre fois* le moyen mouvement de Mars, augmenté de *trois fois* le moyen mouvement de Vénus, et diminué de *sept fois* celui de la Terre, donnent un très-petit angle égal à $4286'',73$. Il en résulte une inégalité sensible, dont la période est de 302 années.

» Cette inégalité se compose de deux parties : l'une, A, qu'on obtient lorsqu'en calculant l'action de Vénus sur la Terre on tient compte du déplacement de la Terre par l'action de Mars; l'autre, B, qui se présente lorsqu'en déterminant l'action de Mars sur la Terre on tient compte du déplacement de la Terre par Vénus. On trouve ainsi

$$A = +0'',176 \sin(4l''' + 3l' - 7l'') - 0'',119 \cos(4l''' + 3l' - 7l''),$$
$$B = +0,089 \sin(4l''' + 3l' - 7l'') - 0,054 \cos(4l''' + 3l' - 7l'');$$

et l'on en déduit la perturbation totale

$$\delta v'' = 0'',265 \sin(4l''' + 3l' - 7l'') - 0'',173 \cos(4l''' + 3l' - 7l'').$$

Inégalité proportionnelle au produit des masses de Mars et de Jupiter.

» *Huit fois* le moyen mouvement de Mars, diminué de *quatre fois* le moyen mouvement de la Terre et de *trois fois* celui de Jupiter, donnent un très-petit angle égal à $728'',16$ seulement. Il en résulte dans le mouvement de la Terre une inégalité qui devient très-forte avec le temps, et dont la période est d'environ *dix-huit cents ans*. Bien que cette perturbation renferme des termes du *premier ordre*, il a fallu tenir compte des termes d'ordre

supérieur jusqu'au *septième*, pour avoir un résultat suffisamment exact. Appelons M la partie de cette inégalité qu'on obtient lorsqu'en calculant l'action de Mars sur la Terre, on tient compte du déplacement de Mars par Jupiter; N celle qui se présente lorsqu'en calculant l'action de Jupiter sur la Terre, on a égard au déplacement de la Terre par l'influence de Mars. On trouve :

$$M = \quad 2'',204 \sin(8l''' - 4l'' - 3l^{\text{IV}}) + 8'',087 \cos(8l''' - 4l'' - 3l^{\text{IV}}),$$
$$N = -0,831 \sin(8l''' - 4l'' - 3l^{\text{IV}}) - 1,058 \cos(8l''' - 4l'' - 3l^{\text{IV}});$$

et en réunissant ces deux parties on obtient la perturbation totale

$$\delta v'' = 1'',373 \sin(8l''' - 4l'' - 3l^{\text{IV}}) + 7'',029 \cos(8l''' - 4l'' - 3l^{\text{IV}}).$$

Si l'on transforme ces deux termes en un seul, et qu'on mette à la place de l''', l'' et l^{IV} leurs valeurs exprimées en fonctions du temps, on trouvera

$$\delta v'' = 7'',162 \sin(225^\circ\, 13'\, 53'' + 728'',16\, t).$$

» Ce qui donne de l'importance à l'ensemble des faibles corrections que nous avons déterminées plus haut, c'est la précision des observations qui ont indiqué dans la théorie du Soleil des erreurs certaines, mais qui ne s'élèvent pas cependant jusqu'au *maximum* de la dernière inégalité que nous venons de calculer. Pour répondre à cette difficulté apparente, dont la solution se trouve dans la longueur de la période, développons le sinus qui entre dans la valeur de $\delta v''$, suivant les puissances du temps, nous aurons

$$\begin{aligned} \delta v'' = & - 5'',085 \\ & - 0,017.805\, t \\ & + 0,000.031.683\, t^2 \\ & + 0,000.000.036.983\, t^3 \\ & - 0,000.000.000.032.903\, t^4 \\ & - 0,000.000.000.000\, 023.045\, t^5 \end{aligned}$$

expression approchée qui, pendant 200 ans, soit avant, soit après 1850, donnera les mêmes résultats que l'expression rigoureuse. Or, sous cette forme, on voit que les deux premiers termes se confondent avec le mouvement elliptique du Soleil, et ont eu pour effet de diminuer sa longitude moyenne, en 1850, d'environ *cinq secondes*, et de faire paraître le moyen mouvement annuel de cet astre plus faible de 0'',0178 qu'il ne l'est réellement. Nos observations exactes ne remontant pas au delà de 200 ans, on pourra donc, pendant 200 ans encore, à partir de 1850, réduire cette inégalité aux termes en t^2, t^3, t^4, et t^5 de la formule précédente, ce qui aurait l'avantage de moins altérer les longitudes moyennes reçues dans les Tables

du Soleil. La perturbation prendrait ainsi les valeurs suivantes :

			Différ. prem.	Différ. sec.
En 1650	Perturbation	+ 0",93	− 36	+ 7
1700		0,57	− 29	+ 9
1750		0,28	− 20	+ 12
1800		0,08	− 8	+ 16
1850		0,00	+ 8	+ 19
1900		0,08	+ 27	+ 20
1950		0,35	+ 47	+ 22
2000		0,82	+ 69	
2050		1,51		

» On réunira, en calculant un lieu du Soleil, la correction résultant de cette Table à celles qui ont été précédemment déterminées, et dont aucune n'a une période assez courte pour qu'on puisse la développer de la même manière.

» Dans un autre Mémoire, je comparerai aux observations cette théorie du mouvement de la Terre. Toutes les considérations auxquelles nous pourrions nous livrer à priori sur cette matière, seraient trop incomplètes pour avoir une grande utilité. Je me bornerai ici à constater, par un exemple simple et qui ne donne lieu à aucun calcul, que l'ensemble des petits termes que j'ai déterminés peut acquérir une valeur sensible et dont on doit tenir compte. Considérons, par exemple, le moment où, la Terre ayant une longitude nulle, Mars se trouve à l'opposite du ciel, comme cela est arrivé en septembre 1846.

» L'ensemble des nouveaux termes, proportionnels à la masse de Mars, s'élève alors à 0",6, nombre que je ne présente pas comme le *maximum* de la valeur absolue de l'ensemble de ces termes, mais parce qu'il s'obtient immédiatement. C'est une erreur qu'on ne saurait négliger dans la longitude de la Terre. Sans parler de l'inexactitude qui en rejaillirait sur la détermination des éléments de l'ellipse solaire, et ajouterait ainsi une nouvelle erreur à la longitude du Soleil; sans parler des corrections analogues apportées à l'action de Vénus et Jupiter; on doit remarquer que cette erreur 0",6 se multiplie dans le calcul des conjonctions inférieures de Vénus, et s'élève à 2",0, ainsi que dans les oppositions de Mars, où elle affecterait de 1",4 la longitude géocentrique de cette planète. Ajoutons que cette correction s'élève au *dixième* de la perturbation totale et *maximum* produite par Mars. Or, comme la masse de Mars a été déduite de son action sur la Terre, on ignore complétement ce qu'un calcul aussi incomplet de cette action a pu

occasionner d'erreur dans la détermination de la masse. Nous en dirions autant de la masse de Vénus dont les déterminations, tirées de différents phénomènes astronomiques, ne s'accordent pas entre elles autant qu'on pourrait le désirer. »

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Note sur l'intensité de la lumière dans les rayons réfléchis par la surface d'un corps transparent ou opaque; par* M. **Augustin Cauchy**.

« Les derniers Mémoires de M. Arago sur la photométrie ont naturellement reporté mon attention vers les formules analytiques propres à fournir l'intensité de la lumière réfléchie par la surface d'un corps transparent ou opaque. Or, en comparant les résultats jusqu'ici énoncés par notre illustre confrère à ceux que donnent les formules, j'ai vu avec satisfaction qu'il y avait un accord parfait entre les uns et les autres. Je me bornerai aujourd'hui à citer, à l'appui de cette assertion, deux exemples qui me paraissent dignes de remarque.

» Diverses inductions ont conduit les physiciens à prendre pour mesure de l'intensité de la lumière, dans un rayon doué de la polarisation rectiligne, le carré de l'amplitude des vibrations moléculaires du fluide éthéré. Ce principe étant admis, si l'on décompose un rayon polarisé rectilignement en deux autres dont les plans de polarisation soient rectangulaires entre eux, les intensités de la lumière dans les rayons composants seront à l'intensité de la lumière dans le rayon résultant comme les carrés des cosinus des angles que les plans de polarisation des deux premiers rayons formeront avec le plan de polarisation du dernier. Si d'ailleurs le rayon résultant tombe perpendiculairement sur la surface d'un cristal doublement réfringent et à un seul axe optique, les rayons composants pourront être censés coïncider avec ceux qui subiront, à leur entrée dans le cristal, la double réfraction ordinaire et la double réfraction extraordinaire. Donc, par suite, si un rayon de lumière tombe perpendiculairement sur la surface d'une plaque cristallisée, la portion de cette lumière qui subira la réfraction ordinaire sera proportionnelle au carré du cosinus de l'angle formé par la section principale du cristal avec le plan de polarisation du rayon incident. Cette loi que Malus a donnée, et que confirment les expériences de M. Arago, est donc, ainsi que l'a remarqué Fresnel, un corollaire des principes sur lesquels repose la théorie des ondulations.

» Concevons maintenant qu'un rayon lumineux, doué de la polarisation

rectiligne, rencontre, sous une incidence quelconque, une plaque isophane à faces parallèles. Après avoir été réfracté par la surface extérieure de la plaque, il sera réfléchi, au moins en partie, par la surface intérieure, une autre partie pouvant constituer, après une réfraction nouvelle, un rayon émergent. D'ailleurs, en ayant égard à l'existence des rayons évanescents que fera naître la réflexion opérée par la surface intérieure, on pourra établir les lois de cette réflexion, et ces lois seront celles que fourniront les formules renfermées dans les Mémoires que j'ai présentés à l'Académie le 9 décembre 1839, et le 2 janvier 1849. Or, il résulte de ces formules, 1° que, si le rayon réfracté par la surface extérieure forme, avec la normale à cette surface, un angle dont le sinus surpasse l'unité divisée par l'indice de réfraction de la plaque, le rayon émergent disparaîtra; 2° que, dans le cas où cette disparition a lieu, la réflexion du rayon réfracté opérée par la surface intérieure ne fait pas varier l'intensité de la lumière. Donc alors on peut affirmer que la réflexion est *totale;* ce qui s'accorde, d'une part, avec la locution généralement admise, et, d'autre part, avec les expériences de M. Arago.

» Ajoutons que, si l'on décompose le rayon réfracté en deux autres qui soient polarisés, l'un dans le plan d'incidence, l'autre perpendiculairement à ce plan, la différence de marche entre les deux rayons composants se déduira sans peine, quand la réflexion sera totale, des formules établies dans le Mémoire du 2 janvier 1849. Il sera d'ailleurs facile d'apprécier le degré de confiance que pourront mériter ces formules, en comparant, comme M. Jamin se propose de le faire, les résultats qu'elles donnent à ceux que lui ont fourni de nouvelles expériences faites avec beaucoup de soin.

ANALYSE.

» Concevons qu'un rayon de lumière, doué de la polarisation rectiligne, rencontre la surface qui sépare un milieu isophane, dans lequel il se meut, d'une lame d'air juxtaposée, de manière à former avec la normale à cette surface un angle τ supérieur à l'angle λ de réflexion totale. Si l'on nomme δ l'*anomalie* du rayon réfléchi, c'est-à-dire, la différence entre les *phases* de deux rayons composants qui seraient polarisés (*), l'un dans le plan d'incidence, l'autre perpendiculairement à ce plan; alors, en appelant ε le coeffi-

(*) Le rayon *polarisé dans un plan* est celui dans lequel les vibrations des molécules éthérées sont dirigées suivant des droites perpendiculaires à ce plan.

cient très-petit qu'ont déterminé les expériences de M. Jamin, et qu'il a nommé *coefficient d'ellipticité*, on aura

$$\frac{\tang\frac{\delta}{2}}{\cos\tau} = \varepsilon + \frac{\sin^{\frac{1}{2}}(\tau-\lambda)\sin^{\frac{1}{2}}(\tau+\lambda)}{\sin^2\tau}.$$

» Si le coefficient ε s'évanouit, ou si on le néglige, on aura simplement

$$\tang\frac{\delta}{2} = \frac{\sin^{\frac{1}{2}}(\tau-\lambda)\sin^{\frac{1}{2}}(\tau+\lambda)}{\sin\tau\,\tang\tau}.$$

Cette dernière formule, qui se trouve déjà inscrite dans le Mémoire du 9 décembre 1839, s'accorde avec une formule équivalente donnée par Fresnel. »

M. **Roux** commence la lecture d'un Mémoire sur la *staphyloraphie*. Cette lecture sera continuée dans une prochaine séance.

RAPPORTS.

CHIMIE. — *Rapport fait à l'Académie des Sciences sur un Mémoire de M.* Chatin, *ayant pour titre :* Existence de l'iode dans les plantes d'eau douce.

(Commissaires, MM. Thenard, Gaudichaud, Bussy rapporteur.)

« Depuis le mémorable travail que notre savant confrère, M. Gay-Lussac, a présenté à cette Académie, travail dans lequel il a fait connaître la véritable nature de l'iode, et tracé l'histoire si complète des propriétés essentielles à ce corps simple, peu de faits d'une importance réelle ont été ajoutés à ceux qu'il nous avait signalés.

» Les chimistes, dans leurs travaux ultérieurs, se sont plus particulièrement attachés à rechercher l'iode dans les diverses productions naturelles.

» C'est ainsi qu'il a été successivement rencontré dans plusieurs espèces de fucus et de varechs, dans les éponges, dans certains minerais d'argent, de zinc, dans différents mollusques, polypiers et autres corps organisés vivant au sein de la mer. Il a été signalé dans l'eau de la mer, dans la Méditerranée, l'Océan, la Baltique; dans l'eau de plusieurs salines; dans les eaux sulfureuses des Pyrénées, par M. Henry; dans presque toutes les eaux thermales. L'un de nous l'a rencontré dans les houilles de Commentry, Duflos, dans celles de Silésie, etc.

» Bien que les conditions dans lesquelles on rencontre l'iode soient, comme on le voit, très-variées, cependant l'on admet encore généralement qu'il existe, sinon d'une manière exclusive, du moins plus spécialement dans les produits marins. Ce n'est donc pas sans quelque étonnement que l'on a pu apprendre que Muller avait rencontré l'iode dans la cendre d'une plante, le cresson (*Nasturtium officinale*), qui croît en dehors du contact de l'eau de mer ou des sources salées (1). Ce fait devait particulièrement frapper l'attention d'un botaniste qui s'est déjà occupé de recherches chimiques appliquées à la végétation.

» L'espoir de rencontrer ce corps simple dans les autres plantes de la famille des Crucifères, ou tout au moins dans les genres voisins des *Nasturtium*, a porté M. Chatin à faire quelques recherches dans cette direction; mais, ainsi qu'il arrive souvent, l'idée sous l'impression de laquelle ces recherches avaient été entreprises ne s'est point réalisée. Néanmoins il ne les a pas abandonnées; et, en les étendant au delà de sa première pensée, il est arrivé à une conséquence beaucoup plus générale que celle qu'il avait prévue d'abord.

» Ses expériences, en effet, ne permettent pas de conclure, comme il l'avait supposé, et comme les analogies botaniques portaient à le croire, que l'iode se rencontre dans toutes les plantes de la famille des Crucifères; mais M. Chatin arrive à ce résultat beaucoup plus inattendu et extrêmement remarquable, à savoir, que toutes les plantes qui se développent dans l'eau contiennent de l'iode; de sorte que la présence de l'iode dans les plantes serait indépendante de leur place dans l'ordre naturel, et résulterait seulement du milieu dans lequel elles vivent.

» Ainsi le raifort (*Cochlearia armoracia*), le radis (*Raphanus sativus*), la giroflée (*Cheiranthus Cheiri*), la bourse-à-pasteur (*Capsella bursa pastoris*), le chou (*Brassica olerecea*), l'*Arabis alpina*, l'*Erysimum* (*Sisymbrium officinale*), toutes plantes de la famille des Crucifères qui végètent hors de l'eau, ne renfermeraient pas d'iode, tandis qu'il existe dans le cresson, le raifort d'eau (*Nasturtium amphibium*), venus dans les eaux de la Seine;

---

(1) L'expérience de Muller, rapportée par John Lindley (*the vegetable Kingdom*), remonte à 1847. Il est à la connaissance personnelle du Rapporteur que, dès le mois de décembre 1849, M. Ch. Lamy a trouvé de l'iode dans les cendres de betteraves, provenant de la sucrerie de Waghaüsel (grand-duché de Bade); et que M. Personne, préparateur à l'École de Pharmacie, l'a rencontré dans la cendre de conferves recueillies dans un cours d'eau des environs d'Autun. Bien antérieurement il avait été rencontré dans les agaves et la barille qui croissent dans les lacs d'eau douce au Mexique.

il en serait de même, d'après M. Chatin, pour toutes les plantes qui croissent dans l'eau, quelle que soit la famille à laquelle elles appartiennent.

» Les plantes aquatiques elles-mêmes se diviseraient en deux séries, relativement à la proportion d'iode qu'elles contiennent. Celles qui croissent dans les eaux courantes ou dans de grandes masses d'eau agitées, en renfermeraient, toutes choses égales d'ailleurs, plus que celles qui se développent dans les eaux stagnantes.

» Ainsi le cresson recueilli dans les eaux stagnantes sous la terrasse de Saint-Germain, serait moins riche en iode que celui des eaux courantes de la Nonette, près de Senlis. Il en serait de même pour plusieurs autres plantes.

» Ce fait remarquable s'expliquerait, d'après l'auteur, en observant que, dans une petite masse d'eau qui n'est pas renouvelée, soit par l'influence des sources, soit par l'action d'un courant continu, la proportion d'iode ne tarde pas à diminuer par l'acte même de la végétation, tandis qu'elle doit rester à peu près constante dans le cas contraire.

» Cette explication, quelque plausible qu'elle paraisse d'ailleurs, aurait besoin, pour être admise d'une manière définitive et absolue, d'être appuyée sur des faits plus nombreux et plus concluants que ceux sur lesquels elle repose jusqu'à présent. Il suffira de dire que M. Chatin n'a pas dosé par la balance les quantités d'iode qu'il a obtenues; il a dû, dans la rapidité de ses premières recherches, se borner à constater seulement la présence de ce corps.

» C'est la netteté plus ou moins grande de la réaction qui seule l'a porté à conclure que dans telle plante il y avait plus d'iode que dans telle autre. Mais on sait, et ce fait n'a point échappé à M. Chatin, que les indications qui servent à signaler aux chimistes la présence de l'iode, particulièrement la coloration bleue par l'amidon, peuvent varier souvent par l'influence de causes qu'il n'est pas toujours facile d'apprécier.

» Voici le procédé qu'il a suivi: il consiste à incinérer la plante, à faire bouillir la cendre dans quatre fois son poids d'eau distillée pendant un quart d'heure, et verser dans la dissolution filtrée, après y avoir ajouté de l'amidon, soit de l'acide sulfurique, soit de l'acide azotique, soit de l'acide sulfurique et du nitrate de potasse; dans chacun de ces trois cas, la liqueur qui contient de l'iode prend une couleur bleue d'autant plus intense que la proportion d'iode est plus forte.

» M. Chatin fait observer avec raison que lorsque les liqueurs sont trop étendues, la réaction peut manquer; qu'elle manque encore quelquefois lorsque, par l'action des acides, la température s'élève trop, l'acide carbo-

nique qui se dégage entraîne alors la petite quantité d'iode qui pourrait avoir été mise à nu; que, dans beaucoup de cas, l'action du chlore ne donne lieu à aucune coloration, lors même que l'iode existe dans le mélange; que cet effet a lieu surtout lorsque les liqueurs sont très-alcalines.

» Nous ajouterons aux remarques de M. Chatin que, suivant la manière dont la calcination est conduite, on peut perdre une quantité très-notable d'iode, particulièrement dans le cas où ce corps serait combiné au sodium; que lorsque la lessive des cendres est très-concentrée et qu'elle contient beaucoup de chlorures, si l'on emploie l'acide azotique pour mettre l'iode à nu, on dégage en même temps du chlore qui s'oppose à la réaction.

» Enfin, que pour avoir une réaction plus sûre et exempte des inconvénients signalés, il serait bien, au lieu d'opérer sur la dissolution aqueuse des cendres, d'évaporer celle-ci à siccité, de traiter le résidu par l'alcool qui dissout l'iodure de potassium et laisse indissoute la plus grande partie des sels étrangers. Cette dissolution alcoolique, évaporée et reprise par l'eau, donne une solution plus concentrée d'une part et dans laquelle les réactions ont beaucoup plus de netteté.

» L'existence de l'iode dans les plantes aquatiques impliquerait nécessairement l'existence de ce corps simple dans le milieu où elles se développent, bien que sa présence ne puisse pas toujours y être démontrée par les réactifs extrêmement précis que nous possédons. C'est qu'en beaucoup de circonstances les organes vivants sont des moyens d'analyse infiniment plus sensibles que nos réactifs eux-mêmes. Les exemples de cette nature ne sont pas rares d'ailleurs.

» MM. Malaguti et Durocher ont démontré récemment, dans certaines productions marines, la présence de l'argent et du plomb, métaux qu'on ne peut découvrir directement dans l'eau de la mer qui nécessairement doit les contenir. On sait depuis longtemps que les plantes, les céréales surtout, enlèvent à la terre de l'acide phosphorique que nous ne pouvons pas toujours découvrir dans le sol où elles ont végété.

» En dehors même de l'organisme vivant, nous voyons que certaines substances dont la présence dans l'eau ne peut être démontrée directement, en raison de leur très-petite quantité, deviennent sensibles et appréciables par leur accumulation dans les dépôts ou sédiments provenant de ces mêmes eaux. C'est ainsi que plusieurs chimistes ont signalé la présence de l'arsenic et celle du cuivre dans les dépôts ocracés de presque toutes les eaux ferrugineuses, dans lesquelles, jusqu'à présent, on n'avait pu découvrir directement l'existence de ces deux corps.

» En ce qui concerne l'extraction économique de l'iode des plantes aquatiques, il n'est guère permis d'exprimer, quant à présent, une opinion précise sur cette question, et nous ne pouvons que donner une entière approbation à la réserve dans laquelle M. Chatin s'est tenu à cet égard. C'est l'avenir qui décidera si les quantités d'iode, dont l'existence seulement est signalée par M. Chatin, sont assez considérables pour pouvoir être extraites utilement des plantes qui croissent dans nos rivières. C'est aussi l'avenir qui nous fera connaître si la proportion d'iode contenue dans le cresson, le raifort, le beccabunga, le trèfle d'eau, la phellandrie aquatique, est suffisante pour expliquer l'action thérapeutique incontestable de ces plantes. La préférence que l'on donne unanimement au cresson de fontaine sur celui des marais vient d'ailleurs, nous devons le dire, parfaitement à l'appui des observations de M. Chatin.

» C'est à lui qu'il appartient de les compléter. L'extraction de l'iode, sa détermination pondérale donneront à ses recherches le degré de précision nécessaire pour qu'on puisse rigoureusement en tirer toutes les conséquences qu'elles comportent. Nous savons qu'il a déjà soumis à l'expérience des alcyonelles, des éponges d'eau douce, et qu'il annonce y avoir rencontré également de l'iode, ainsi que dans beaucoup d'autres animaux appartenant aux groupes des amorphes, des rayonnés, des mollusques, des articulés et des vertébrés.

» En attendant ce nouveau travail, nous pensons que le Mémoire de M. Chatin, contenant une série de faits nouveaux et importants, mérite d'être inséré dans le *Recueil des Savants étrangers*.

» Depuis la rédaction de ce Rapport, M. Chatin a annoncé à la Commission qu'il avait découvert l'iode dans l'eau de l'Ourcq, dans celle de la Seine, dans celle de la Marne, de l'Oise, dans les étangs de Ville-d'Avray et de Meudon, dans l'eau du puits de Grenelle. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉDECINE. — *Rapport sur une demande de mission scientifique adressée à* M. le Ministre de l'Instruction publique *et renvoyée à l'Académie des Sciences pour avoir son avis.*

(Commissaires, MM. Pouillet, Magendie rapporteur.)

« M. le docteur Gouraud, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, sollicite, de M. le Ministre de l'Instruction publique, une mission

en Allemagne pour *y étudier les effets des traitements des maladies par les eaux minérales et l'eau froide.*

» En exécution d'un arrêté ministériel de date récente, cette demande a été transmise à l'Académie par M. le Ministre, et nous avons été désignés M. Pouillet et moi, pour l'examiner.

» Vos Commissaires viennent vous rendre compte de la tâche quelque peu délicate que vous leur avez confiée.

» Que dans l'espace de deux ou trois mois, un jeune médecin visite les principales eaux minérales de l'Allemagne ainsi que les nouveaux établissements dits *hydrothérapiques*, ce voyage sera pour lui, sans aucun doute, instructif et même agréable, surtout si l'État en fait les frais. Une semblable excursion est le complément d'éducation à peu près indispensable aujourd'hui à tous ceux qui veulent exercer la médecine avec une certaine distinction.

» Cependant, obligé de voir très-rapidement un grand nombre d'établissements divers, souvent très-éloignés les uns des autres, ne pouvant séjourner dans chacun au delà de quelques jours, le médecin voyageur ne peut y recueillir que des données très-superficielles et des renseignements fort incomplets; c'est, du moins, ce qui est arrivé à tous ceux qui, pour leur instruction particulière, ont réalisé ce genre de pérégrination.

» Mais ce n'est pas pour son avantage personnel que M. le docteur Gouraud désire obtenir la mission qu'il sollicite : son ambition est beaucoup plus élevée; il pense que son voyage *sera utile à l'enseignement* et à la *pratique de la médecine* dans notre pays. Non-seulement *il étudierait les établissements d'eaux minérales et hydrothérapiques de l'Allemagne, mais il les ferait connaître à la France.*

» Vos Commissaires ne sauraient partager les généreuses espérances de M. le docteur Gouraud; il leur semble très-difficile, sinon impossible, que, dans un parcours nécessairement rapide, on puisse se livrer à des études sérieuses sur les propriétés médicales des eaux minérales : nous le dirons également des merveilles produites, dit-on, par l'emploi de l'eau froide comme moyen thérapeutique. Comment séparer, pour ainsi dire, d'un seul coup d'œil, ce qui est simple exploitation de la crédulité humaine, de ce qui est réellement efficace et profitable pour la santé des malades?

» C'est en séjournant dans les établissements d'eaux minérales, c'est en y mettant à profit les moyens rigoureux d'investigations que possèdent maintenant les sciences physiques et physiologiques, c'est en étudiant par l'analyse chimique les modifications qu'éprouvent les sécrétions sous l'influence

de l'action des eaux employées, etc., qu'on obtiendra des résultats qui pourront réellement devenir utiles à l'*enseignement* et à la *pratique de la médecine*.

» En résumé et pour conclusions, vos Commissaires sont d'avis de répondre à M. le Ministre de l'Instruction publique :

» 1°. Que si la mission que sollicite M. le docteur Gouraud devait se borner à une sorte de promenade médicale aux établissements d'eaux minérales et hydrothérapiques d'Allemagne durant la belle saison, cette mission aurait peu de probabilité de résultats avantageux pour la science;

» 2°. Que si, au contraire, cette mission consistait en un séjour prolongé pendant quelques années dans l'un des principaux établissements thérapeutiques de cette contrée, M. le docteur Gouraud, par son titre de professeur agrégé, offrant de plausibles garanties, il y aurait lieu de donner suite à la demande qu'il a formulée. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres qui sera chargée d'examiner les pièces adressées au concours pour le *prix de Physiologie expérimentale*.

MM. Magendie, Flourens, Rayer, Milne Edwards et Serres réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Expériences sur les moyens de transport de* la montée *ou des jeunes anguilles; par* M. Coste. (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« Lorsque j'ai communiqué à l'Académie les premiers résultats de mes expériences sur la domestication des poissons, je n'ai point indiqué les moyens à l'aide desquels on pouvait transporter la montée de l'embouchure des fleuves où on la recueille, jusqu'aux lieux où on veut la déposer. Mes essais n'étaient pas alors assez nombreux pour qu'on pût proposer de faire entrer dans le domaine de la pratique les procédés que j'avais employés. Mais aujourd'hui que de nouvelles tentatives ne me laissent plus de doute sur l'efficacité de ces procédés, je m'empresse d'en informer l'Académie, afin

que chacun puisse mettre le résultat à profit, car nous sommes au moment où la montée fait son apparition.

» *Transport par voie de terre.* — Je me suis servi de paniers en osier, très-plats et très-larges, à mailles assez étroites pour empêcher les jeunes anguilles de passer, pas assez serrées pour être un obstacle à l'entrée et au renouvellement de l'air. J'ai fait remplir ces paniers d'herbes aquatiques et de paille préalablement imbibée d'eau, puis on y a versé une certaine quantité de montée, et les jeunes anguilles s'étant glissées peu à peu entre les brins d'herbe ou de paille, se sont réparties dans les interstices de manière à éviter ainsi la trop grande pression à laquelle on les expose quand on les entasse. Cette opération terminée, les paniers ont été fermés avec leurs couvercles et mis immédiatement après à la diligence. Partis de Caen à six heures du soir, ils ne sont arrivés au Collége de France que le lendemain de midi à une heure, et cependant la plus grande partie de la montée qu'ils renfermaient était encore vivante, comme l'Académie peut en juger par celle que j'ai l'honneur de mettre sous ses yeux.

» J'ai choisi à dessein, pour rendre ces essais plus significatifs, un lieu éloigné n'ayant point avec Paris de communication directe par un chemin de fer; mais si l'on voulait avoir un résultat encore plus complet, on n'aurait qu'à faire venir la montée de Rouen, d'où elle peut arriver en cinq heures. Dans tous les cas, il faut ne la mettre dans les paniers qu'au moment du départ du convoi, afin qu'elle ne reste hors de l'eau que le temps nécessaire pour le transport.

» *Transport par la navigation.* — Quant aux moyens de transport par la voie de la navigation, il suffira de se procurer des tonneaux dont les fonds, remplacés par des diaphragmes en osier ou par un grillage quelconque, soient perméables à l'eau du fleuve sans laisser passer les jeunes anguilles. Ces tonneaux, quand on les aura remplis d'herbe et de montée, seront placés verticalement pour que leur contenu ne soit pas refoulé par le courant, et liés entre eux par des traverses en bois solidaires les unes des autres, de manière à former un radeau flottant, immergé jusqu'à la surface, traîné par un bateau remorqueur, ou par des chevaux s'il y a un chemin de halage. Par ce moyen, on pourra transporter à la fois toute la récolte de l'embouchure de chaque fleuve ou de chaque rivière, et l'amener vivante jusqu'aux points les plus rapprochés des lieux où il y aura des eaux à peupler, et, de là, on la transportera, par voie de terre, après l'avoir versée dans des paniers, partout où l'on voudra. Si, pendant qu'on remontera ainsi le cours des fleuves, des propriétaires de bassins veulent faire leur provision de

montée, on détachera de la flotille un ou plusieurs tonneaux qu'on leur livrera en passant.

» En ayant recours aux procédés que je viens d'indiquer, non-seulement on pourra se procurer, facilement et à peu de frais, autant de *montée* qu'on en voudra *puisqu'elle est inépuisable,* mais on rendra productives toutes les eaux qui ont été jusqu'ici peu ou mal exploitées. Ainsi, par exemple, si au lieu de laisser se perdre l'immense récolte qui surgit tous les ans à l'embouchure de la Loire, on avait le soin de la faire transporter dans les eaux du Berri et de la Sologne, on rendrait à ces contrées un service éminent, et je ne doute pas que la pisciculture, pratiquée en grand, ne devienne pour leurs habitants une source de richesse qu'ils trouveront difficilement dans toute autre voie; car le desséchement de leurs marécages ne met, le plus souvent, à nu qu'un sol stérile ou qu'une première récolte épuisée. Ce ne serait donc plus de l'écoulement des eaux qu'il faudrait se préoccuper, mais de leur conservation et de leur appropriation à cette nouvelle industrie. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur l'existence des iodures et bromures alcalins, dans les plantes de la famille des Oscillariées, qui vivent dans les eaux thermales de Dax* (*département des Landes*); *par* M. V. MEYRAC, pharmacien à Dax.

(Renvoi à la Commission qui a fait le Rapport sur le Mémoire de M. Chatin.)

« Il y a quarante ans, MM. Thore, docteur en médecine, et Pierre Meyrac, pharmacien, firent paraître un Mémoire sur les eaux et boues thermales de Dax, Préchac, Saubusse et Tercis. Depuis cette époque, la chimie ayant enrichi la science de la découverte d'un certain nombre de corps à la présence desquels plusieurs eaux minérales doivent leur action thérapeutique, j'ai cru utile de me livrer à une nouvelle analyse des eaux thermales et des eaux sulfureuses de notre département, connues et fréquentées depuis plusieurs siècles. A ce travail, que j'ai entrepris depuis plus d'une année, sans avoir pu le terminer encore, je viens prendre seulement quelques observations faites sur les plantes qui vivent dans les eaux thermales, et j'ai l'honneur de les soumettre à l'Académie.

» Le Mémoire de M. Chatin, dont je viens de lire l'extrait dans les *Comptes rendus* des séances de l'Académie des Sciences, m'a déterminé à ne plus

attendre pour publier les faits que j'ai recueillis il y a déjà longtemps, mais dont le seul mérite aujourd'hui est de venir confirmer les observations de M. Chatin.

» On voit dans la ville de Dax une fontaine connue au XIIIe siècle sous le nom de fontaine de Néhé. Elle est remarquable par la limpidité de son eau, par son abondance qui est toujours la même (donnant 38 pieds cubes par minute), par sa température élevée (60 degrés centigrades), par la grande quantité d'azote qui s'en dégage, enfin par une plante qui appartient à la famille des Oscillariées, qui croît dans cette eau minérale avec une abondance et une rapidité peu commune. Thore (Chloris Landaise) lui donna le nom de *Tremella thermalis;* plus tard, Bory de Saint-Vincent la classa dans son genre Anabaine, et la désigna sous le nom d'*Anabaina thermalis*. Cette plante tapisse le fond et les côtés du bassin de la fontaine; elle croît sur la chaux sulfatée et carbonatée que cette eau dépose.

» De l'œil de la source, on voit constamment s'élever des bulles de gaz, que j'ai recueillies et reconnues n'être que de l'azote.

» L'analyse de l'*Anabaina thermalis* a démontré l'existence d'une quantité remarquable d'iode, qu'elle enlève à l'eau dans laquelle elle vit. Elle lui en laisse si peu, que c'est à peine si on peut l'y découvrir.

» Au pied des murs extérieurs de la ville, on remarque aussi une source d'eau thermale, dite fontaine de Saint-Pierre. Dans cette fontaine, croît une Oscillariée à laquelle Bory donne le nom de *Oscillaria Gratelupi*. L'analyse de cette plante m'a prouvé qu'elle était riche en iodure.

» Une conferve qui vit dans une troisième source d'eau thermale, souvent mêlée à l'eau de l'Adour sur le bord duquel elle se trouve placée, m'a donné aussi de l'iode, mais très-peu.

» Ces Oscillariées assimilent l'iodure avec tant d'énergie et ont pour lui une telle affinité, que je n'ai pu leur en enlever la plus minime partie par leur ébullition de vingt-quatre heures dans de l'eau que j'enlevais et que je renouvelais. Mais, en revanche, elles abandonnent à ce liquide, et en abondance, une substance gélatineuse qui présente presque tous les caractères physiques et chimiques de la colle animale. Cette substance particulière se trouve aussi dissoute dans nos eaux thermales, dans lesquelles vivent ces Oscillariées.

» Dans les nombreuses analyses que j'ai faites sur les Oscillariées, dans le but d'y découvrir l'iode, j'ai mis en usage les procédés indiqués par MM. O. Henri, Alvaro Reynoso et Thorel; ils ne m'ont pas toujours également réussi. L'iode, par sa facile transformation en acide iodhydrique et

iodique, échappe souvent aux réactifs les plus sensibles. Il serait à désirer qu'on trouvât le moyen de le découvrir toujours et partout avec facilité. Car, aujourd'hui, il n'est plus douteux qu'il ne fasse partie de la composition d'un grand nombre de corps. Je l'ai découvert dans l'eau sulfureuse alcaline de Bastennes, très-riche en chlorure de sodium; il est probable que toutes les eaux sulfureuses du département en contiennent aussi. Le procédé qui m'a le plus souvent réussi, dans les divers traitements auxquels j'ai soumis les Oscillariées, est celui que j'indique ici.

» Je traite, à une température de 50 à 60 degrés, la plante que je suppose contenir un iodure par l'acide chlorhydrique étendu de quatre fois son poids d'eau. Je la lave à plusieurs eaux portées à une douce température; je l'exprime pour lui en enlever une bonne partie. Dans cet état, je la mêle au huitième de son poids de tartrate de potasse. Je mets le mélange dans un creuset de Hesse, que je ne remplis, tout au plus, qu'à moitié. Je ne calcine pas vivement, et j'enlève le creuset du feu avant que la matière ait perdu tout son carbone. Je lessive les cendres avec de l'alcool à 75 degrés. Je filtre la liqueur que je mets dans un verre à expériences. J'y ajoute de la colle d'amidon. J'y verse goutte à goutte ou de l'acide azotique ou sulfurique. Si la liqueur contient un iodure, l'amidon qui occupe le fond du vase prend tout aussitôt une teinte rosée, violette, ou bleue, selon sa plus ou moins grande richesse en iodure.

» Si l'on ajoutait une trop grande quantité de ces acides, la couleur rosée ou bleue ne se manifesterait pas. Il ne convient pas d'employer l'acide chlorhydrique.

» Pour reconnaître la présence du bromure dans ces Oscillariées et pour en dégager le brome, voici le procédé que j'ai employé.

» J'ai incinéré et traité l'Oscillariée par l'alcool affaibli, comme pour rechercher l'iodure. Ensuite, j'ai évaporé à petit feu, à siccité, la solution alcoolique. J'ai dissous ce résidu dans l'eau, j'y ai ajouté une solution d'amidon. J'ai mis ce mélange dans un flacon long et étroit, je l'ai couvert de 1 à 2 centimètres d'éther sulfurique. J'ai fait tomber goutte à goutte l'acide azotique qui a agi d'abord sur l'iodure; aussi la liqueur aqueuse et amidonnée a-t-elle pris la teinte rosée et bleue par une addition de quelques gouttes de plus d'acide. Alors j'ai agité ce mélange; le bromure a été décomposé; j'ai vu l'éther prendre la teinte jaune que donne le brome, et venir surnager le liquide. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur l'existence de l'iode dans certaines plantes d'eau douce; par* M. J. PERSONNE.

(Renvoi à la Commission qui a fait le Rapport sur le travail de M. Chatin.)

« L'année dernière, à l'époque des vacances, je rapportai de la campagne une petite plante agame, dont l'odeur d'éponge m'avait frappé. Je voulais voir si, à ce caractère de plante marine, ne correspondrait pas une composition analogue, quant aux substances salines, et principalement si elle ne contiendrait pas d'iodure métallique. Cette prévision se réalisa, en effet, et M. le professeur Bussy fut témoin de la constatation de l'iode dans cette plante recueillie sur un petit ruisseau du Morvan, vers les confins des départements de la Nièvre et de la Côte-d'Or. M. Decaisne, qui a eu l'obligeance d'examiner cette acotylédone, l'a reconnue pour la *Jungermania pinguis,* de Linné, ou *Ancura pinguis,* de Dumortier.

» Le sol sur lequel coule la rivière est granitique par excellence, et le terrain environnant n'est couvert que de quelques décimètres d'*humus.*

» Bien que j'eusse fait mes expériences dès le mois d'octobre, j'avais cru devoir en différer la publication, parce que je me proposais de profiter d'une autre occasion pour faire évaporer une grande quantité d'eau de ce ruisseau, et de rechercher l'iode dans le résidu salin; mais la communication que M. Chatin a faite à l'Académie, dans la séance du 25 mars dernier, m'oblige à lui faire part immédiatement de mes propres observations. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Sur quelques améliorations récemment introduites dans les télégraphes électriques; par* M. AL. BAIN.

(Commissaires, MM. Regnault, Pouillet, Babinet, Seguier.)

« L'ensemble de mes inventions, dit l'auteur, présente les avantages suivants :

» 1°. Plus d'économie et de simplicité dans la construction primitive.

» 2°. Plus de rapidité dans la transmission des dépêches. Un seul fil, avec un isolement assez bon, peut transmettre douze cents lettres par minute, ou vingt lettres par seconde. C'est dix fois autant qu'on pourrait en communiquer, avec régularité et certitude, par les appareils actuellement en usage.

» 3°. Les dépêches s'écrivent par l'appareil qui les transmet et aussi rapidement qu'elles sont communiquées.

» 4°. Un courant électrique, plus faible que d'ordinaire, suffit pour faire

fonctionner l'appareil, et par conséquent on est exposé à moins de chances d'interruption par l'imperfection de l'isolement qui résulte quelquefois des vicissitudes du temps et d'autres circonstances.

» 5°. Plus de simplicité et d'économie dans l'entretien et la surveillance.

» 6°. Moins de chances d'erreur dans les dépêches transmises.

» Les moyens à l'aide desquels ces avantages s'obtiennent, sont exposés dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie. Cependant, comme preuve pratique de la réalité de ces avantages, je dois rappeler ce fait, que plus de 3 000 kilomètres de communications télégraphiques opèrent sur ce principe avec un succès complet aux États-Unis, et 300 kilomètres en Angleterre. »

PHYSIQUE. — *Réclamation de priorité à l'occasion des communications récentes de* M. Du Bois-Reymond, *sur des recherches d'électricité.* (Lettre de M. Matteucci.)

(Commission nommée pour les Mémoires de M. Du Bois-Reymond.)

« Il n'y a pas un devoir qui me soit plus pénible à exercer que celui qui m'oblige d'attirer l'attention de l'Académie sur des réclamations relatives à mes propres travaux, et ce n'est que l'encouragement qu'elle a toujours accordé à ces mêmes travaux qui me fait vaincre cette répugnance.

» Mes recherches d'électrophysiologie, qui ont commencé en 1836, ont été successivement présentées à l'Académie des Sciences, et ont paru dans les *Comptes rendus*, dans la *Bibliothèque universelle*, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, et enfin dans les *Philosophical Transactions*. D'après ces recherches (1) qui ont commencé par des expériences sur la torpille et sur l'action physiologique du courant électrique, j'ai démontré l'existence et les lois du *courant électrique musculaire* dirigé de l'intérieur du muscle à sa surface dans le muscle même, et j'ai ensuite montré que le courant que Nobili avait appelé le courant *propre* de la grenouille, n'était qu'un cas du courant musculaire. J'ai, à la même époque, démontré l'influence de la contraction et de l'état tétanique sur ces courants, j'ai découvert le fait de la contraction *induite*, c'est-à-dire de celle qui s'éveille dans la grenouille galvanoscopique, dont le nerf est posé sur le muscle en contraction. Ces faits sont incontestables et acquis à la science.

---

(1) *Bibliothèque universelle*, 1837 et 1838. Rapport de M. Becquerel, *Comptes rendus*, 1837. *Essai sur les phénomènes électrophysiologiques des animaux;* Paris, 1839. *Annales de Chimie et de Physique*, 1847 et années suivantes.

» La Note de M. Du Bois-Reymond, présentée à l'Académie dans la séance du 25 mars dernier, parle de la découverte publiée par lui dans l'année 1843, du développement d'un courant électrique musculaire, dirigé dans un arc conducteur externe, *de la coupe transversale artificielle ou naturelle du muscle à la coupe longitudinale artificielle et naturelle du même muscle, et de la modification de ce courant musculaire par l'effet de la contraction, étudiée à l'aide de la grenouille rhéoscopique.*

» Je n'ai d'autre but, en écrivant ces lignes, que de faire observer : 1° que le courant musculaire qui s'établit dans un arc conducteur entre la coupe transversale artificielle d'un muscle et sa coupe longitudinale n'est autre chose, comme il est bien facile de le concevoir, que le courant musculaire que j'ai découvert dirigé de l'intérieur à la surface du muscle; 2° que le courant entre ce que M. Du Bois-Reymond appelle la coupe transversale naturelle du muscle et la coupe longitudinale naturelle, n'est autre chose que le courant *propre* de la grenouille, comme on l'appelait, et que j'ai démontré exister dans tous les animaux, et pouvoir être regardé comme un cas du courant musculaire, à cause de la terminaison des faisceaux musculaires primitifs, avec le tendon : ce fait, que le professeur Cima de Cagliari avait trouvé à peu près dans le même temps que moi, fut aussi découvert par M. Du Bois-Reymond, comme j'ai pu l'apprendre quelque temps après avoir publié mes recherches à ce sujet; 3° que la grenouille galvanoscopique que j'ai appliquée le premier avec sûreté à l'étude des courants électrophysiologiques, et que j'ai toujours employée dans mes recherches, n'est autre chose que la grenouille que M. Du Bois-Raymond appelle *rhéoscopique;* 4° que la *modification du courant musculaire* dont parle la Note citée n'est autre chose que la contraction que j'ai appelée *induite.* Cela étant bien compris, et il est impossible qu'il en soit autrement, car je cite des faits et des dates vus et connus de tout le monde, et qu'il est très-facile de vérifier, je m'arrête et je m'empresse de déclarer qu'en ayant voulu réclamer ce qui m'appartient, je n'entends pas contester à M. Du Bois-Reymond le mérite de ses expériences et des généralisations théoriques qu'il en a déduites en changeant les dénominations que j'avais adoptées; je lui souhaite sincèrement l'honneur de réussir à nous donner, comme il l'assure, *une théorie positive de l'agent nerveux et de la puissance motrice des muscles.* »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Mémoire sur l'altération qu'éprouve l'eau des puits;* *par* M. C. **Blondeau.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Payen.)

L'auteur en terminant son Mémoire résume, dans les termes suivants, les conséquences qui se déduisent de ses recherches :

« 1°. L'eau des puits de Rodez peut être altérée par deux causes, par la présence des sels minéraux maintenus en dissolution et par la présence des matières animales.

» 2°. Les substances minérales que l'on trouve dissoutes sont de la silice, de l'alumine, des carbonates de chaux et de magnésie, des phosphates des mêmes bases, des sulfates de chaux et de magnésie, de l'alun à base de potasse, des chlorures de calcium, de magnésium et de sodium, des azotates des mêmes bases.

» Ces différentes substances n'exercent pas d'action nuisible sur l'économie lorsquelles ne se trouvent qu'en petite quantité dans les eaux. Une eau de puits, qui ne renferme que 4 à 5 décigrammes de ces corps en dissolution, peut servir à tous les usages domestiques, pourvu quelle ne contienne pas une trop forte proportion de matière animale.

» 3°. Une eau qui renferme par litre 1 gramme des substances précédemment mentionnées peut encore être bonne pour la boisson, mais elle cesse d'être propre à la cuisson des légumes et au blanchissage du linge lorsqu'elle renferme $0^{gr},1$ de chaux ou de magnésie.

» 4°. Une eau devient impropre à tous les usages domestiques, lorsque, renfermant $0^{gr},1$ de chaux ou de magnésie par litre, elle contient, en outre, $0^{gr},1$ de matière organique.

» 5°. Il est de la plus haute importance de signaler l'existence et de doser la quantité de matières animales en dissolution dans les eaux, car lorsqu'elles dépassent la limite que nous venons de fixer, elles exercent une action funeste sur l'économie; elles peuvent donner la dyssenterie et une foule de maladies qui paraissent contagieuses parce que toute une population va en puiser les germes aux mêmes sources.

» 6°. La présence de la magnésie, dans les eaux potables, ne produit pas une action aussi nuisible que quelques savants paraissent le supposer. Les eaux des puits de Rodez contiennent, en moyenne, cinq fois plus de magnésie que les eaux de la vallée de l'Isère, analysées par M. Grange, et ce-

pendant les maladies endémiques, telles que le goître, le crétinisme, sont complétement inconnues dans le chef-lieu de l'Aveyron.

» 7°. L'eau de certains puits possède une saveur terreuse fort désagréable; ce goût provient de l'alumine maintenue en dissolution par l'acide carbonique : nous avons observé que c'est dans l'eau des puits où cette base existe en plus grande quantité que la saveur terreuse se manifeste d'une manière plus prononcée.

» 8°. Il résulte encore, de nos expériences, qu'une classification des eaux potables fondée sur les rapports qui existent entre les sulfates et les chlorures, serait une classification vicieuse, car ce rapport varie dans des limites assez étendues pour une même espèce d'eau, et on n'est jamais sûr que celle sur laquelle on opère n'a pas rencontré dans son parcours, soit au-dessus, soit au-dessous du sol, des substances qui l'aient altérée, et changé les rapports suivant lesquels ces sels entrent dans les eaux. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *De l'utilité de la potasse et de la soude caustiques pour distinguer le papier de fil pur du papier contenant du coton, et de l'application de ces alcalis à la préparation d'une liqueur propre à faire reconnaître instantanément, et sans hésitation possible, la nature des toiles, étoffes et tissus de tout genre; par* M. **Casaseca.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Boussingault.)

M. l'abbé **Muller** adresse un journal et un résumé des *observations météorologiques* faites à Goersdorff en 1849.

(Commissaires, MM. Arago, Boussingault.)

M. **Hugon** soumet au jugement de l'Académie divers appareils de son invention destinés à la *construction* et à *l'entretien* des *chaussées* des grandes routes.

(Commissaires, MM. Piobert, Morin.)

M. **Cardan** présente une Notice sur un nouveau système de *filtres destinés à rendre potable l'eau de mer.*

Cet appareil consiste en un siphon dont le long tube est rempli de charbon pulvérisé. L'auteur annonce que de l'eau de mer, après avoir traversé ce siphon (qu'on amorçait avec de l'eau douce), avait perdu toute

saveur nauséabonde, et que la saveur salée qu'elle conservait n'était pas assez prononcée pour empêcher qu'on en fît usage en boisson après l'avoir mélangée avec du vin.

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet.)

La Commission chargée d'examiner un travail de M. *Lamperierre* sur les moyens de reconnaître la quantité et la qualité du lait chez la femme ayant demandé l'adjonction d'un chimiste, M. *Bussy* a été désigné à cet effet.

CORRESPONDANCE.

M le **Ministre de l'Instruction publique** accuse réception du procès-verbal de l'élection faite par l'Académie, dans la séance du 8 avril, pour la présentation d'un candidat à la chaire de culture du Muséum d'Histoire naturelle. M. le Ministre annonce que M. *Decaisne*, candidat présenté par l'Académie, a été nommé professeur titulaire de cette chaire.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** accuse réception du Rapport qui a été fait, d'après son invitation, sur une demande de mission scientifique à Madère et dans l'Amérique, adressée à son département par M. *Payer*.

CHIMIE. — *Note sur quelques faits nouveaux relatifs aux propriétés chimiques du gaz oxyde de carbone; par* M. **Félix Leblanc**.

« En voulant déterminer l'oxygène dans un gaz à éclairage par le protochlorure de cuivre ammoniacal, nous avons reconnu, MM. Stas, Doyère et moi, un fait qui n'avait pas encore été signalé. Le réactif en question dissout une grande quantité d'oxyde de carbone, il dissout même du gaz oléfiant.

» J'ai entrepris l'étude de cette propriété, et voici les résultats que j'ai déjà observés :

» Lorsqu'on fait passer un courant d'oxyde de carbone dans une dissolution de protochlorure de cuivre dans l'acide chlorhydrique, le gaz est absorbé en quantité considérable, et avec une rapidité comparable à celle qui accompagne l'absorption de l'acide carbonique par la potasse; mais la température ne s'élève que peu comparativement.

» Le protochlorure de cuivre ammoniacal, à l'abri du contact de l'air, se comporte de la même manière, et la quantité de gaz absorbé est la même pour une même quantité de cuivre dissous. Cette dissolution bleuit ensuite au contact de l'air et peut encore servir à absorber l'oxygène.

» Le protochlorure de cuivre acide, saturé d'oxyde de carbone, peut être étendu d'eau, même en grande quantité, sans qu'il y ait précipitation de protochlorure de cuivre comme avant l'absorption et sans dégagement de gaz. L'addition de l'alcool ne manifeste aucun trouble; l'éther paraît détruire, au moins partiellement, le composé. Jusqu'à présent je n'ai pu réussir à obtenir à l'état solide le composé que cette réaction faisait pressentir.

» L'ébullition et un *vide complet* chassent le gaz; néanmoins, je ne désespère pas encore de parvenir à isoler la combinaison.

» Le fait de l'absorption de l'oxyde de carbone par le protochlorure de cuivre paraît du même ordre que l'absorption du bioxyde d'azote par les sels de protoxyde de fer, en ce sens que l'absorption paraît se faire en proportions définies.

» J'ai dû me servir, à cet effet, d'une liqueur cuivreuse d'un titre connu, et déterminer, soit le volume, soit le poids de l'oxyde de carbone fixé correspondant à une quantité de cuivre connue. Les nombres se rapprochent d'être des équivalents égaux de cuivre et d'oxyde de carbone.

» Les sels de fer et d'étain au minimum n'agissent point sur l'oxyde de carbone.

» Les divers sels de protoxyde de cuivre en dissolution dans l'ammoniaque, absorbent l'oxyde de carbone comme le protochlorure de cuivre, par exemple le sulfite ammoniacal.

» L'emploi de l'ingénieux appareil de M. Doyère rend de véritables services pour des études de ce genre.

» Ces faits ajoutent, ce me semble, un nouvel intérêt à l'histoire chimique de l'oxyde de carbone. Indépendamment d'un nouveau réactif pour l'oxyde de carbone et l'analyse des mélanges gazeux, on trouve ici un nouvel argument en faveur de l'hypothèse émise il y a déjà un certain nombre d'années par M. Dumas, d'après la constitution et les propriétés de l'acide chloroxycarbonique et le rôle présumé de l'oxyde de carbone dans l'oxamide. A ce point de vue, l'oxyde de carbone fonctionnerait comme un radical composé comparable, à certains égards, au cyanogène.

» L'absorption de l'oxyde de carbone par le potassium, pour former un composé qui renferme les éléments de l'oxyde de carbone condensé, vient

aussi à l'appui de ce point de vue, et établit une analogie de plus entre l'oxyde de carbone et le cyanogène.

» Je reviendrai sur cette question dans une prochaine communication.

» J'ai constaté, au surplus, que le cyanogène agit sur le protochlorure de cuivre qui l'absorbe avec formation d'un dépôt d'un jaune de chrome dont la couleur se modifie rapidement à l'air.

» M. Doyère s'est occupé, de son côté, de ces propriétés au point de vue de leur emploi dans l'analyse des mélanges gazeux. Il a reconnu que cet emploi est susceptible d'une grande précision. »

M. **Langlois** adresse, de Metz, une *analyse de quelques minerais de fer du département de la Moselle,* et annonce que cette Note est le commencement d'un travail plus complet sur tous les minerais de fer du même département, travail qu'il doit entreprendre de concert avec M. Jacquot, ingénieur des mines.

M. **Porro** présente une deuxième Note sur les *paratonnerres*. Il y traite de nouveau la question concernant le choix des métaux à employer pour mettre ces appareils en communication avec le sol, et émet, quant à l'étendue de leur sphère d'activité, des opinions qui diffèrent de celles qu'on admet généralement.

M. **Logeman** envoie un *aimant artificiel* construit d'après une méthode nouvelle due à M. *Élias,* de Haarlem. Cet aimant, du poids de $0^{k},472$, peut supporter un poids de 12 kilogrammes. L'auteur annonce qu'il est en mesure de construire, d'après les mêmes principes, des aimants d'un prix peu élevé et d'une force de 200 à 300 kilogrammes.

M. **Heurteloup** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son *Mémoire sur l'extraction immédiate des calculs vésicaux par les voies naturelles.* M. Heurteloup exprime le désir que MM. les membres de la Commission veuillent bien assister à une opération qu'il va faire prochainement, d'après la méthode exposée dans son Mémoire.

M. **Zalewski** présente des considérations sur l'*électricité* et sur l'*attraction.*

M. **Leboeuf** réclame contre une inexactitude qui aurait été commise, suivant lui, dans un article du *Compte rendu* relatif à une de ses communications (séance du 27 août). Le Secrétaire déclare ne pas comprendre la réclamation.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, présentés par M. **Gobley** et par M. **Mandl**.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 22 avril 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 15; in-4°.

Cours élémentaire d'Agriculture; par MM. J. GIRARDIN *et* A. DU BREUIL; tome Ier. Paris, 1850; in-12.

Analyse chimique de l'humus, et rôle des engrais dans l'alimentation des plantes; par M. E. SOUBEIRAN. Rouen, 1850; broch. in-8°. (Une analyse manuscrite de ce travail a été adressée en même temps par l'auteur.)

Notice sur les filons de fer de la région méridionale des Vosges, et sur la corrélation des gîtes métallifères des Vosges et de la forêt Noire; par M. DAUBRÉE; broch. in-4°.

Observations sur les alluvions anciennes et modernes d'une partie du bassin du Rhin; par le même. (Extrait des *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg*, tome IV.) In-4°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances; 2e série; tome V; n° 4; in-8.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV; n° 13; 15 avril 1850; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc., nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT frères, *sous la direction de* M. L. RENIER; 287e à 290e livraisons; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 8; 15 avril 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 8; 16 avril 1850; tome III; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le Dr A. BOUCHARDAT; 6e année, tome VI, n° 10; avril 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi, journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le docteur FUSTER; n° 7; 15 avril 1850; in-8°.

Conspectus systematis Ichthyologiæ, CAROLI-LUCIANI BONAPARTE. Editio reformata; 1850; in-fol.

Illustrationes plantarum orientalium; par MM. JAUBERT *et* ED. SPACH; 29e livraison; in-4°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique;* vol. X; nos 2 et 3; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 711.

Memorial.. *Mémorial des Ingénieurs;* 4e année; nos 7 à 12; in-8°.

Estado... *État du corps des Ingénieurs militaires d'Espagne au* 1er *janvier* 1850; in-8°.

Resumen... *Résumé des Actes de l'Académie royale des Sciences de Madrid pendant l'année académique* 1847 *à* 1848, *lu dans la séance du* 6 *octobre, par* le secrétaire perpétuel docteur D. MARIANO LORENTE. Madrid, 1849; in-8°.

Resumen... *Résumé des Actes de l'Académie royale des Sciences de Madrid pendant l'année académique de* 1848 *à* 1849, *lu dans la séance du* 14 *octobre, par* le même; in-8°.

Memorie sopra... *Mémoires sur la lumière, le calorique, l'électricité, le magnétisme, l'électro-magnétisme, et autres objets; par* M. AMBROISE FUSINIERI. Padoue, 1846; in-4°.

Memorie di... *Mémoires de météorologie, contenant l'exposition de nouveaux faits et de leurs conséquences théoriques; par* le même. Padoue, 1847; in-4°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BERNABÉ TORTOLINI; avril 1850; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 16; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 46 à 48.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 16e livraison.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 29 AVRIL 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

OPTIQUE. — *Quatrième Mémoire sur la photométrie. — Constitution physique du Soleil; par* M. **Arago**.

La lecture de ce Mémoire sera continuée dans une des prochaines séances.

OPTIQUE. — *Note sur le système d'expériences, proposé en* 1838, *pour prononcer définitivement entre la théorie des ondes et la théorie de l'émission; par* M. **Arago**.

« A la fin de 1838, je rendis compte à l'Académie d'un projet d'expérience que j'avais imaginé pour résoudre directement et définitivement cette question, toujours débattue entre les physiciens : La lumière est-elle une matière émise par les corps rayonnants, ou le résultat de la vibration d'un milieu très-rare et très-élastique qu'on est convenu d'appeler l'*éther?*

» Les circonstances m'amènent à traiter aujourd'hui la question au point de vue historique.

» M. Wheatstone était parvenu très-ingénieusement, à l'aide d'un appareil dans lequel figurait, pour la première fois, un miroir rotatif, à déterminer

la vitesse de propagation de l'électricité. Cette belle méthode m'avait paru un titre plus que suffisant pour que M. Wheatstone occupât un rang distingué dans la liste de candidats à une place de correspondant vacante dans la Section de Physique. Les Membres de la Section avec lesquels je me trouvais en désaccord à ce sujet, prétendaient que la méthode que j'exaltais, disaient-ils, outre mesure, ne pourrait pas s'appliquer à d'autres recherches que celles dont M. Wheatstone avait déjà présenté les résultats.

» Je m'engageai à prouver, contrairement à l'opinion de mes confrères, que le miroir rotatif du physicien anglais servirait à la détermination des vitesses comparatives de la lumière dans les liquides et dans l'air, c'est-à-dire à la solution d'une des plus difficiles questions de la philosophie naturelle.

» Tel fut l'objet de la Note imprimée dans le *Compte rendu* de la séance du 3 décembre 1838.

» Cette Note établissait que, dans des hypothèses fort admissibles sur les déviations angulaires susceptibles d'être observées avec une lunette ordinaire, il ne serait pas impossible de déterminer la vitesse comparative de la lumière dans le carbure de soufre et dans l'air, sans recourir à une longueur de tube exagérée, et à un miroir faisant plus de 1 000 tours par seconde. Or le miroir dont s'était servi M. Wheatstone faisait déjà 800 tours dans le même intervalle de temps.

» Il était évident que, dans ce système d'observation, et pour un écartement angulaire donné, la longueur du tube renfermant le liquide devait être d'autant plus courte, que le mouvement de rotation du miroir serait plus rapide. C'est pour cela que je m'étais attaché à suppléer à ce mouvement de rotation, qui ne peut pratiquement dépasser certaines limites, en combinant plusieurs miroirs rotatifs.

» Les deux rayons, tombant l'un à travers le liquide, l'autre à travers l'air sur un premier miroir rotatif, forment un certain angle; cet angle est doublé lorsque ces rayons tombent sur un second miroir tournant dans un sens convenable avec la même vitesse; l'angle est triplé si ces rayons tombent sur un troisième miroir tournant, et ainsi de suite. On peut ainsi, par la multiplication des miroirs rotatifs, arriver au même résultat que si un miroir unique tournait avec une vitesse double, triple,... de celle qu'il est possible d'obtenir avec sûreté sans détruire la denture des roues et sans détremper les axes.

» Mon ami, M. Bréguet fils, se chargea de réaliser cette conception, par un mécanisme dans lequel toutes les communications de mouvement s'effectuaient à l'aide d'engrenages. Il mit en œuvre une disposition particulière

de la denture dont la première idée appartient à White. On a pu voir le système des trois mouvements déjà exécuté, à l'une des anciennes expositions des produits de l'industrie.

» En visant à l'image réfléchie par le miroir qu'entraînait le troisième rouage, les effets observés devaient être identiques avec ceux qu'aurait fourni un miroir rotatif unique faisant 3 000 tours par seconde. Dès ce moment, le succès de l'expérience projetée était mis hors de doute; on pouvait regretter seulement que, par trois réflexions successives sur trois miroirs différents, la lumière dût éprouver un affaiblissement notable. Il était donc à désirer qu'on arrivât au résultat par une seule réflexion; c'est à quoi les expériences dont je vais rendre compte parurent conduire.

» Dans ses recherches sur les causes qui empêchaient de faire tourner un miroir avec plus de 1 000 tours par seconde, M. Bréguet s'avisa de décharger le dernier axe du poids du miroir qu'il supportait; de faire tourner l'axe tout seul, et il réussit, non sans étonnement, à faire faire à cet axe 8 000 tours par seconde. L'obstacle qui empêchait de faire tourner le même axe, lorsqu'il portait le miroir, avec une vitesse de plus de 1000 tours par seconde, parut évident: c'était, devait-on penser, la résistance de l'air. Je crus moi-même à l'existence de cette cause, et toutes nos pensées se portèrent sur les moyens de faire tourner le miroir dans le vide. On construisit aussitôt un récipient en métal, destiné à contenir l'appareil rotatif. Ce récipient était percé de plusieurs ouvertures, dont l'une devait donner entrée aux rayons de lumière ayant traversé les deux colonnes d'air et de liquide. En face des autres auraient été les objectifs des lunettes destinées à observer les deux rayons réfléchis par le miroir rotatif. Des communications convenables étaient établies, par l'intermédiaire de boîtes à étoupes, entre l'appareil et le poids moteur. Un tube particulier mettait l'intérieur du récipient en communication avec une machine pneumatique.

» Tout cela était disposé, établi sur une colonne en pierre dans la salle *de la méridienne* de l'Observatoire. Il ne restait plus qu'à faire l'observation.... Le miroir, démentant toutes nos prévisions, n'a presque pas tourné plus vite dans le vide que dans l'air. Cette circonstance a montré, une fois de plus, la vérité du proverbe: « Le mieux est l'ennemi du bien. » Il a fallu songer à revenir à l'appareil primitif composé de trois rouages et de trois miroirs séparés, appareil auquel je n'avais renoncé que pour conserver aux faisceaux réfléchis une forte intensité.

» La nécessité de recourir à ce premier moyen d'expérience s'est fait sentir au moment où ma vue affaiblie ne me permettrait pas d'y prendre

part. Mes prétentions doivent donc se borner à avoir posé le problème et à avoir indiqué des moyens certains de le résoudre. Ces moyens peuvent, dans l'exécution, éprouver des modifications qui les rendront applicables, avec plus ou moins de facilité, sans changer leur caractère essentiel. Je donnerai ici quelques détails sur les observations et les propositions qui m'ont été faites touchant ces expériences.

» L'ingénieux M. Wheatstone, comme nous l'avons dit, s'était contenté, dans son beau Mémoire imprimé dans les *Transactions philosophiques*, de parler de l'application du miroir rotatif à la détermination de la vitesse de l'électricité. Après la publication de ma Note, il m'écrivit une Lettre dont je vais citer divers passages :

Lettre de M. Wheatstone.

1er juin 1839.

« ... J'ai lu avec un grand plaisir votre Notice insérée dans le *Compte* » *rendu* du 3 décembre sur un système d'expériences à l'aide duquel » la théorie de l'émission et celle des ondes seront soumises à des épreuves » décisives; projet qui réunit tant d'idées ingénieuses et de grande valeur. » Les conséquences auxquelles vous avez montré que conduisent mes expé- » riences, n'avaient pas échappé antérieurement à ma propre attention. » L'application du principe en question, 1° à la mesure de la vitesse de » la lumière dans l'atmosphère terrestre; 2° à la comparaison de cette vi- » tesse dans deux différents milieux, comme moyen de décider entre les » deux théories rivales de la lumière, s'était présentée de bonne heure à » mon esprit, quoique je n'aie rien publié à cet égard.

» En 1833, avant le départ de sir John Herschel pour l'hémisphère du » Sud, j'eus quelques conversations avec lui sur ce sujet, et je reçus une » Lettre du cap de Bonne-Espérance, en date du 5 septembre 1835, dans » laquelle il me suggère une disposition particulière à adopter pour la der- » nière expérience. Je reproduis avec sa permission un passage de cette » Lettre. J'ai eu aussi, dans les dernières quatre années, plusieurs en- » tretiens avec le colonel Colby, le directeur du levé trigonométrique de » la Grande-Bretagne, touchant la possibilité de résoudre le premier pro- » blème, en profitant des mesures faites pour la carte. Il parut n'y avoir » aucune objection insurmontable au plan que je proposais. Les principaux » obstacles à son accomplissement sont la difficulté et la dépense pour pré- » parer, avec l'exactitude requise, des instruments de mesure d'une con- » struction aussi inusitée. »

Extrait d'une Lettre de sir John Herschel *à* M. Wheatstone, *datée de Feldhansen, cap de Bonne-Espérance*, 8 *septembre* 1835.

« Votre principe pour déterminer la vitesse de l'électricité étant également applicable à la vitesse de la lumière, je voudrais vous rappeler une » expérience que *je vous suggérai* ainsi que vous pouvez vous en souvenir, » comme digne d'être essayée, quand j'eus le plaisir de vous voir à Sloug. » La voici : Pour déterminer par des expériences directes quelle est la vitesse » de la lumière non-seulement dans l'air, mais aussi dans l'eau, et par là » trancher une fois pour toutes la question entre la théorie de l'émission » et celle des ondes, il n'est pas nécessaire que votre miroir tourne *dans* » *l'eau*. Il suffit que la lumière, soit qu'elle provienne du soleil ou d'une » décharge électrique, après avoir subi la subdivision requise (comme, par » exemple, par une réflexion partielle sur une surface transparente) arrive » à l'œil, une portion directement à travers l'air, l'autre après la transmis- » sion à travers un *mille* d'eau (un tiers de lieue). La grande difficulté serait » d'avoir un *mille* d'eau bien claire et d'une égale température; pour cet » objet, un tube sous la terre serait indispensable, et alors s'élève la ques- » tion de savoir si l'on pourrait trouver une lumière assez intense pour af- » fecter l'œil après avoir subi l'absorption d'un *mille* d'eau. Bref, il y a des » difficultés, et probablement la dépense serait grande.... Peut-être l'alcool » aurait plus de transparence que l'eau, sans colorer la lumière. Peut-être » aussi des moyens pourraient être trouvés pour envoyer la lumière en avant » et en arrière, ou tout autour d'un carré par des réflexions totales à l'inté- » rieur de prismes, à travers la même portion de liquide dans un tube » d'une longueur modérée. »

» Ces extraits des Lettres de MM. Wheatstone et Herschel donnent lieu à des réflexions qui doivent trouver place ici.

» M. Wheatstone avait sans conteste, puisqu'il le déclare, songé à déterminer, à l'aide de son miroir rotatif, la vitesse comparative de la lumière dans l'air et dans l'eau; mais, comme cette pensée n'avait reçu aucune publicité, elle était pour tout le monde comme non avenue: la publication est le seul moyen d'établir en ce genre la priorité. M. Wheatstone remarquera que je me suis appliqué naguère ce principe à mon détriment, à l'égard d'une de ses plus ingénieuses inventions, celle de son horloge chromatique.

» Je ne veux, pour montrer l'inconvénient qu'il y aurait à prendre pour guide, dans des questions de priorité, des souvenirs vagues de quelques anciennes conversations, que la différence que l'on remarque entre les termes

de la Lettre de M. Wheatstone et ceux de la Lettre de M. Herschel. Le premier dit, en effet : « J'avais songé à déterminer la différence de vitesse en » question » ; le second écrit : « Je vous suggérai l'expérience, ainsi que » vous pouvez vous en souvenir » !

» Une chose qui résulte, au reste, avec une entière évidence, des extraits qu'on vient de lire, c'est que les deux célèbres physiciens anglais n'avaient nullement conçu des moyens d'expérience réalisables à l'époque de leur conversation. Transmettre la lumière, à travers un tiers de lieue de liquide, soit directement, soit par des réflexions multiples, est un moyen purement théorique et idéal.

» Je n'ajoute plus qu'un seul mot : la publicité donnée à mon système d'observation a dû être considérée par M. Wheatstone lui-même comme une raison de s'abstenir. En effet, il n'a pas fait l'expérience, quoiqu'il eût les appareils nécessaires pour cela. Il est vrai qu'en général on recule devant les difficultés, lorsqu'il s'agit de tenter une épreuve indiquée par un autre, et qu'on ignore la part que le public consentirait à vous attribuer dans le succès. Quant à moi, si j'ai apporté de longs retards à la réalisation de ce que j'avais annoncé, cela a tenu, en grande partie, aux obligations que M. Bréguet, mon collaborateur, avait contractées avec le gouvernement pour la fourniture de télégraphes électriques, et au désir que j'avais d'opérer, ainsi que je l'ai dit, avec un miroir faisant 8000 tours par seconde.

» Peut-être aussi me reposais-je avec confiance sur la pensée que personne n'exécuterait, sans y être autorisé par moi, une expérience fondée sur des principes et des moyens d'exécution auxquels j'avais initié le public dans les plus grands détails.

» M. Bessel, après ma publication dans le *Compte rendu*, m'annonça qu'il avait songé à une modification de mon appareil composé de trois rouages successifs surmontés chacun d'un miroir : il recevait, lui, les rayons réfléchis par le premier miroir rotatif, non plus sur un second miroir tournant, mais sur un miroir fixe qui le renvoyait au premier miroir; après cette seconde réflexion, les rayons tombaient encore sur un miroir fixe d'où ils se réfléchissaient, une troisième fois, sur le miroir mobile, etc. C'est après la dernière réflexion sur le miroir mobile unique que M. Bessel voulait observer l'écartement angulaire du rayon. Cette méthode, plus simple que celle que j'avais proposée, en ce sens qu'elle n'exigeait qu'un rouage, avait l'inconvénient très-grave d'affaiblir beaucoup plus la lumière, puisqu'il y avait de plus que dans l'autre méthode, la réflexion sur les miroirs fixes. En me communiquant son système, l'illustre astronome de Kœnigsberg ajoutait

ces mots: « Quoique mon procédé me paraisse plus simple, comme il n'est
» qu'une modification du vôtre, je ne l'essayerai pas : l'idée de l'expérience
» vous appartient; vous avez démontré la possibilité de sa réalisation; aussi
» le résultat, quel qu'il soit, vous appartiendra. »

» M. Silberman, sans avoir connaissance de la communication antérieure de M. Bessel, me fit une proposition analogue à celle de l'illustre observateur de Kœnigsberg.

» Enfin, un professeur dont j'ai oublié le nom, n'ayant malheureusement conservé dans mes papiers qu'un fragment de sa Lettre, m'indiqua aussi quelques modifications à apporter à mon projet d'expériences, pour en rendre l'exécution plus facile.

» Les choses étaient dans cet état, lorsque M. Fizeau détermina, par une expérience si ingénieuse, la vitesse de la lumière dans l'atmosphère. Cette expérience n'était pas indiquée dans mon Mémoire, l'auteur avait donc le droit de la faire sans s'exposer au plus léger reproche d'indélicatesse.

» Quant à l'expérience de la vitesse comparative de la lumière dans un liquide et dans l'air, l'auteur m'écrivait: « Je n'ai fait encore aucun essai
» dans ce sens, et je ne m'en occuperai que sur votre invitation formelle ». Cette réserve loyale ne pouvait qu'ajouter à l'estime que le caractère et les travaux de M. Fizeau m'ont inspirée, et je me suis empressé d'autoriser M. Bréguet à lui prêter un ou plusieurs de mes miroirs rotatifs.

» M. Foucault, dont l'Académie connaît l'esprit inventif, est venu lui-même me faire part du désir qu'il avait de soumettre à l'épreuve de l'expérience une modification qu'il voulait apporter à mes appareils.

» Je ne puis, dans l'état actuel de ma vue, qu'accompagner de mes vœux les expérimentateurs qui veulent suivre mes idées et ajouter une nouvelle preuve, en faveur du système des ondes, à celle que j'ai déduite d'un phénomène d'interférence, trop bien connu des physiciens pour que j'aie besoin de le rappeler ici. »

M. **Milne Edwards** présente à l'Académie un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sous le titre de *Recherches anatomiques et zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la Sicile et sur divers points du littoral de la France*. Cet ouvrage se compose de trois volumes in-4°, et renferme environ quatre-vingt-dix planches. Le premier volume est occupé par les observations de M. Milne Edwards sur la circulation chez les Mollusques, sur le développement des Annélides, et sur la distribution métho-

dique des Gastéropodes; le second contient les résultats des recherches faites par M. de Quatrefages sur l'organisation de l'Amphyoxus, des Planaires, des Némertes, etc. Enfin le troisième volume est consacré au travail sur l'anatomie des Vers intestinaux que M. Blanchard avait commencé pendant qu'il accompagnait M. Milne Edwards en Sicile, et qu'il a poursuivi avec une grande persévérance depuis son retour à Paris.

M. **Milne-Edwards** présente également à l'Académie un Rapport qu'il vient d'adresser au Ministre de l'Agriculture et du Commerce *sur la production et la consommation du sel en Angleterre*. Dans ce travail, l'auteur fait la statistique des salines de la Grande-Bretagne, et étudie la marche de l'industrie saunière depuis la fin du siècle dernier. Il traite ensuite de l'emploi du sel dans le régime alimentaire de l'homme, dans les industries chimiques et dans les travaux de l'agriculture. Il fait voir que les résultats fournis par la pratique ne s'accordent en aucune façon avec les idées que beaucoup de publicistes ont propagées en France, touchant la vertu fertilisante du sel, et que l'expérience acquise par les agronomes de l'Écosse et de l'Angleterre n'est pas favorable à l'opinion émise dans ces derniers temps relativement à l'influence accélératrice de cette matière sur l'engraissement des animaux domestiques.

OPTIQUE. — *Sur quelques phénomènes de polarisation qui ont rapport avec la diffraction opérée par les surfaces rayées; par* sir **David Brewster**, Associé étranger.

« En 1830 j'ai décrit, dans les *Transactions philosophiques*, une nouvelle espèce de franges ou bandes produites par les surfaces rayées, quand les intervalles entre les raies sont excessivement petits. Pour former ces raies, la surface primitive de l'acier avait été enlevée par le diamant. Ces bandes étaient perpendiculaires aux raies et aux bandes prismatiques, si bien expliquées par M. Babinet; et, à ce que je sache, elles n'ont jamais été expliquées par la théorie des ondulations. En Angleterre, on est depuis longtemps accoutumé à entendre dire que cette théorie-là est capable d'expliquer tous les phénomènes de l'optique physique: mais, quoique j'aie, à plusieurs reprises et publiquement, appelé l'attention des avocats de cette théorie sur le caractère remarquable de ces bandes, et que même je les aie provoqués à en donner une explication, pourtant elles restent sans être expliquées; et, de plus, elles n'ont jamais été citées comme un fait dans la

science, dans aucun de leurs écrits. Je viens de mentionner ces bandes de diffraction transverse, parce que c'est dans leur lumière que sont produits les phénomènes que je vais décrire.

» A l'exception des faits remarquables découverts par lord Brougham, et qui indiquent l'existence d'une nouvelle propriété des côtés des rayons qui ont subi une inflexion, je ne me rappelle aucun phénomène ressemblant à la polarisation ordinaire accompagnant les phénomènes de la diffraction, et qu'on puisse rapporter clairement à la diffraction comme à sa cause; c'est pourquoi j'ai beaucoup désiré étudier la polarisation que j'avais observée comme développée dans les différents ordres de franges transverses, et de constater la loi du phénomène comme ayant rapport avec l'angle d'incidence et avec l'angle d'azimut que forme le rayon incident avec le cours ou la direction des raies, ou avec la largeur des franges. A cause, cependant, de la difficulté d'obtenir des surfaces rayées adaptées au but de mes recherches, j'ai été déçu dans tous mes efforts pour suivre cette recherche, et je dois, par conséquent, borner mes remarques à la description des phénomènes que j'ai observés dans un échantillon d'acier à raies très-serrées, qui fait voir seulement le premier ordre des franges transverses.

» Cet échantillon, qui se trouve à cette heure sur la table de l'Académie, me fut fait par feu sir J. Barton, avec la machine à diviser du célèbre M. Narrison. Il contient six séries de raies, de 315 à 10000 au pouce; les bandes transverses sont visibles seulement dans les raies de 2500 et 10000 par pouce anglais, et les phénomènes de polarisation seulement dans celles-ci. Lorsqu'un rayon de lumière ordinaire est réfléchi de la plaque d'acier de 10000 raies par pouce, la lumière réfléchie directement est blanche à l'incidence de 90 degrés, et d'un *bleu verdâtre* à l'incidence perpendiculaire. Lorsque l'angle d'incidence est d'environ 30 degrés, la couleur du pinceau réfléchi est *pourpre*, et la couleur reste la même pour tout azimut du plan d'incidence.

» Lorsque ce plan est perpendiculaire aux raies, le pinceau de réflexion est composé de deux pinceaux, l'un *rouge* polarisé dans le plan de réflexion, et l'autre *bleu*, polarisé perpendiculairement à ce plan. A des angles d'incidence au-dessus et au-dessous de 30 degrés, la polarisation des pinceaux est moins marquée.

» Lorsque le plan d'incidence forme un angle avec le plan perpendiculaire à la direction des raies, les pinceaux *rouges* et *bleus* ne sont plus polarisés dans le plan d'incidence, et perpendiculairement à ce plan, comme ci-devant; et lorsque le plan d'incidence est coïncident avec la direction des

raies, ou qu'il fait avec cette direction un angle de 90 degrés, le pinceau *rouge* est polarisé perpendiculairement au plan d'incidence, et le pinceau bleu est polarisé suivant ce plan. Dans ce plan néanmoins, c'est-à-dire dans le plan coïncident avec la direction des raies, il n'y a qu'une petite portion du pinceau qui soit polarisée, le maximum d'effet étant produit dans le plan perpendiculaire à la direction des raies.

» De ces faits, et de ceux que contient le Mémoire déjà cité (*Transactions philosophiques,* 1830), on peut conclure ce qui suit :

» 1°. Lorsque la lumière homogène est incidente sur une surface très-étroite, soit de métal, soit de toute autre substance, il y a des angles d'incidence, quelquefois quatre à cinq, auxquels aucune lumière n'est réfléchie, la lumière réfléchie s'accroissant à partir de cet angle jusqu'à un maximum qui a lieu à des distances intermédiaires;

» 2°. Ces incidences augmentent en nombre avec la petitesse de la surface, et les angles de ces incidences, lorsque l'espace est également étroit, varient pour les rayons de différentes couleurs : plus petits pour les *bleus*, plus grands pour les *rouges;*

» 3°. La polarisation des deux pinceaux est réglée par la direction des raies, et non pas par le plan d'incidence, comme dans les surfaces qui n'appartiennent pas aux cristaux réguliers;

» 4°. Lorsque la lumière est réfléchie d'une surface d'une longueur indéfinie, et d'une très-petite largeur, la polarisation des pinceaux et la déviation de leur plan de polarisation par rapport à leur plan d'incidence, sont réglées par la longueur de la ligne que le plan d'incidence décrit sur la surface réfléchissante.

» Il reste à déterminer si, oui ou non, ces phénomènes dépendent de l'intervalle entre les espaces réfléchissants, lorsque ces espaces sont de la même largeur; et si, oui ou non, il existe des points de polarisation maximum dans les différentes franges, lorsqu'elles sont formées par la lumière ordinaire ou par la lumière homogène. »

RAPPORTS.

THÉORIE DE LA LUMIÈRE. — *Rapport sur une Note relative aux anneaux colorés de Newton; par* MM. F. DE LA PROVOSTAYE *et* PAUL DESAINS.

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Cauchy rapporteur.)

« On sait que la superposition des divers rayons lumineux, successivement réfléchis par les deux surfaces qui terminent une lame d'air très-mince,

comprise entre deux lentilles de verre, produit des anneaux colorés. On sait encore que ces anneaux, observés par Newton, étaient attribués, par ce grand géomètre, à des accès de facile réflexion et de facile transmission que les molécules lumineuses subissaient périodiquement. On sait enfin que cette doctrine singulière des accès, à laquelle Newton s'est vu obligé de recourir parce qu'il admettait l'hypothèse de l'émission, se trouve heureusement remplacée, dans le système des ondulations, par la théorie des interférences qui fournit une explication simple et naturelle du phénomène des anneaux colorés et de ses diverses circonstances. Toutefois il restait à éclaircir une difficulté grave, et un point sur lequel l'expérience semblait n'être pas d'accord avec la théorie. Lorsqu'on observe, sous diverses incidences, les anneaux formés entre deux lentilles de verre, et que l'on détermine, pour un anneau donné, l'épaisseur de la lame d'air comprise entre ces lentilles, on trouve que cette épaisseur varie avec l'angle d'incidence. Or, en vertu de la théorie des interférences, l'épaisseur dont il s'agit doit être proportionnelle à la sécante de l'angle τ formé par le rayon lumineux qui traverse la lame d'air avec la normale aux deux surfaces sensiblement parallèles qui la terminent. D'autre part, dans la formule que Newton a déduite de ses expériences, l'angle τ se trouve remplacé par un autre angle dont le sinus est à $\sin\tau$ dans un rapport constant égal à

$$\frac{106 + \frac{1}{\theta}}{107},$$

θ désignant l'indice de réfraction du verre. Fresnel et Herschel ont recherché les causes de cette différence. Mais les explications qu'ils en ont données sont sujettes à de graves objections, et les auteurs du travail soumis à notre examen sont parvenus à lever complétement la difficulté, en prouvant que le désaccord énoncé n'existe pas. Ils ont observé, sous diverses incidences, les anneaux formés entre deux verres par une lumière homogène provenant de la combustion de l'alcool salé. L'inclinaison leur était donnée par un théodolite de Gambey, et le système des deux verres, placé sur un support horizontal, était mis en mouvement par une vis micrométrique dont l'axe était perpendiculaire au plan du cercle vertical du théodolite. Ils amenaient successivement la partie la plus sombre de chaque anneau noir sous le fil vertical de la lunette; et la marche de la vis, qui permettait de mesurer jusqu'à un deux-centième de millimètre, leur faisait connaître les diamètres

réels des anneaux. Les diamètres, ainsi trouvés, ont pu être facilement comparés d'une part à ceux que déterminait la théorie des interférences, d'autre part à ceux qui se déduisaient de la formule indiquée par Newton. Or il est résulté des observations faites par MM. de la Provostaye et Desains que l'expérience et la théorie des ondulations s'accordent parfaitement jusqu'aux dernières limites où il leur a été possible d'apercevoir nettement les anneaux colorés, c'est-à-dire, depuis l'incidence perpendiculaire jusqu'à l'incidence de 85° 21'. Au contraire, les diamètres déduits de la formule de Newton diffèrent sensiblement, quand l'incidence devient considérable, des diamètres observés. Ainsi, en particulier, sous l'incidence de 85° 21', le diamètre du septième anneau noir, exprimé en millionièmes de millimètre, était, d'après l'observation, 47,53; d'après les formules fournies par la théorie des interférences, 47,55; et d'après la formule de Newton, 40,11 seulement.

» En résumé, les Commissaires pensent que le travail de MM. F. de la Provostaye et Desains, en rectifiant une erreur appuyée sur l'autorité même de Newton, a fait complétement disparaître une objection grave contre la théorie des ondulations lumineuses. Ils proposent, en conséquence, à l'Académie d'approuver ce travail, et d'en ordonner l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Rapport sur les appareils télégraphiques de* M. **Siemens** (de Berlin).

(Commissaires, MM. Regnault, Seguier, Pouillet rapporteur.)

« Le télégraphe que M. Siemens présente à l'Académie est du genre des télégraphes alphabétiques, c'est-à-dire que les mouvements produits par le courant de la pile ont pour objet de signaler à la station plus ou moins éloignée qui reçoit la dépêche, les lettres successives qui en composent les mots.

» Avant les perfectionnements considérables introduits par M. Siemens, les télégraphes de cette espèce étaient, en général, établis dans les conditions suivantes.

» Deux fils de métal joignent les deux stations qui doivent correspondre, par exemple Paris et Berlin; ils sont isolés avec soin, ne communiquent électriquement ni entre eux ni avec le sol, soit qu'on les ait suspendus en l'air en les soutenant par des poteaux espacés de 50 mètres en 50 mètres,

soit qu'on les ait enfouis sous terre après les avoir enveloppés d'un enduit non conducteur presque inaltérable, comme la gutta-percha convenablement préparée.

» Si, à Berlin, une pile est disposée, ayant son pôle positif en communication avec l'un de ces fils et son pôle négatif avec l'autre, cela ne suffit pas pour que le courant s'établisse; car, à Paris, le circuit reste *ouvert*, puisque les extrémités des deux fils ne communiquent pas entre elles. Mais si, à Paris, l'on *ferme* le circuit en joignant les deux fils ou en les réunissant par un arc conducteur quelconque, le courant s'établit à l'instant, le fluide électrique circule d'une manière permanente, avec la vitesse qui lui est propre, dans toute l'étendue des fils et dans tous les appareils qui les réunissent à l'une et à l'autre de leurs extrémités.

» On dit alors que le fluide vient de Berlin à Paris par le fil qui communique avec le pôle positif de la pile, et qu'il retourne de Paris à Berlin par le fil qui communique avec son pôle négatif.

» Cependant il faut bien se garder de prendre à la lettre ces expressions d'aller, de retour et de circulation qui sont reçues dans la science; elles ne veulent pas dire que le fluide électrique circule en effet, ou qu'il éprouve un mouvement de translation analogue à celui du liquide qui se meut dans un tube, ou à celui du gaz qui va du gazomètre au bec d'éclairage; elles signifient seulement que le fluide électrique fait sentir ses effets sur les différents points du circuit.

» Quand le son va frapper un écho et revient à son origine, on peut dire aussi qu'il a un mouvement d'aller et de retour ou un mouvement de circulation, et l'on sait bien cependant qu'en réalité ce n'est pas l'air lui-même qui se transporte depuis le point où il est ébranlé jusqu'à la surface qui fait l'écho, et depuis cette surface jusqu'au point primitif de départ; au lieu de se transporter, l'air vibre, et ce sont ces vibrations qui se transmettent successivement, et de proche en proche, avec une certaine vitesse: c'est donc le mouvement qui va et qui revient, qui se transmet et qui circule, et non pas le fluide lui-même ou, en général, le milieu dans lequel le mouvement s'accomplit.

» C'est là ce qu'il faut entendre quand on parle de la transmission de l'électricité, comme quand on parle de la transmission du son ou de la lumière.

» Le courant électrique circule donc de Berlin à Paris et de Paris à Berlin sous la condition, 1° que la pile donne de l'électricité; 2° que les fils soient bien isolés; 3° que le circuit reste exactement fermé sur tous les points de son trajet, sans offrir nulle part la moindre solution de continuité.

» S'il arrive que les fils communiquent électriquement entre eux, si par exemple on les réunit par un fil fin de métal, par un filet d'eau ou d'humidité, ou en général par un arc conducteur, cet arc conducteur devient à l'instant le siége d'un courant dérivé qui affaiblit dans une certaine proportion le courant dévolu à la portion restante du circuit.

» Ce qui arrive pour une seule dérivation arrive pour un nombre quelconque, et l'on conçoit que si les poteaux où s'attachent les fils ne leur donnent pas un isolement parfait, il en résulte autant de courants dérivés que de poteaux, c'est-à-dire vingt par kilomètre, et qu'alors les piles les plus énergiques deviennent bientôt insuffisantes pour faire passer un courant efficace dans une ligne télégraphique d'une étendue considérable.

» La théorie permet de calculer les intensités du courant dans les diverses portions d'un circuit ainsi ramifié de la manière la plus complexe, pourvu que l'on connaisse tous les éléments de ces ramifications.

» La théorie avait pareillement indiqué un moyen doublement économique d'établir un circuit entre deux points très-éloignés, comme Berlin et Paris; ce moyen consiste à remplacer l'un des fils par la terre elle-même. Supposons, en effet, qu'il n'y ait qu'un seul fil de métal étendu entre ces deux points, et qu'à Paris son extrémité communique au sol par une large plaque de métal plongeant dans la Seine ou seulement dans l'eau d'un puits; qu'à Berlin le pôle négatif de la pile communique aussi à l'eau d'un puits, et, par suite, aux eaux de la Sprée; on comprend qu'à l'instant où le pôle positif touchera l'extrémité du fil, le courant viendra, comme tout à l'heure, de Berlin à Paris par le fil de métal; mais qu'au lieu de retourner de Paris à Berlin par le second fil qui n'existe plus, il s'en retournera par les eaux de la Seine, de la mer du Nord, de l'Elbe et de la Sprée, et, de plus, par toutes les portions du sol dont la conductibilité est suffisante pour lui livrer passage. On dit alors que la terre fait partie du circuit, et l'on réalise ainsi une double économie en ce que l'on évite la dépense d'un second fil, et en ce que la terre, à raison de l'énorme section qu'elle offre au courant, lui oppose bien moins de résistance que le deuxième fil dont elle tient la place.

» Ajoutons un mot sur les signes télégraphiques.

» Le courant qui passe d'une manière continue dans un circuit formé par deux fils ou par un seul fil et la terre, ne produisant qu'un effet constant et uniforme, est peu propre à donner les signes essentiellement variés qui sont indispensables à l'expression de la pensée. Il est donc nécessaire de tirer du courant des effets différents, et de combiner entre eux ces effets jusqu'à ce que l'on obtienne enfin autant de signes qu'il en faut pour reproduire tout

ce que les langues humaines peuvent exprimer. On y parvient d'une manière très-simple en interrompant le courant pour le rétablir ensuite, et en disposant les choses pour que ces alternatives donnent naissance à un mouvement de va-et-vient plus ou moins rapide; pour cela, on introduit dans le circuit un électro-aimant qui devient aimant pendant que le courant passe, et qui cesse de l'être aussitôt que le courant cesse. Pendant qu'il est aimant, il attire son armature, et dès que le courant cesse, il y a un ressort qui la rappelle; ainsi l'armature oscille ou vibre, en quelque sorte, entre l'action du ressort et celle de l'électro-aimant. Ces vibrations peuvent se faire avec une rapidité presque incroyable, car il est très-facile de construire des appareils qui en exécutent plusieurs centaines dans une seconde, et assurément l'on parviendrait sans peine à décupler ce nombre. Mais, comme on le voit, il y a là une condition essentielle à remplir, c'est un rapport nécessaire entre la vivacité du ressort qui rappelle l'armature et la puissance attractive de l'aimant qui l'entraîne en sens contraire, puissance qui dépend elle-même de plusieurs données, et surtout de l'intensité du courant.

» Ce mouvement de va-et-vient une fois obtenu avec la régularité et la vitesse que l'on veut lui donner, il est facile de le transformer en mouvement de rotation, et d'avoir ainsi une aiguille parcourant un cadran sur lequel on inscrit, ou les lettres de l'alphabet, ou d'autres signes conventionnels. Alors il suffit d'arrêter, pendant un instant très-court, par exemple un tiers ou un quart de seconde, l'aiguille vis-à-vis de la lettre ou du signe que l'on veut faire. Par ces moments d'arrêt, on peut dire en quelque sorte que le courant montre du doigt, à celui qui reçoit la dépêche, la série des signes dont elle se compose; il n'a plus qu'à les écrire quand le mot est fini, ce qui s'annonce par un signal particulier, ou, s'il veut aller plus vite, les dicter à quelqu'un qui ait la main assez prompte pour écrire aussi vite que parle le télégraphe.

» Dans le système dont il s'agit ici, chaque oscillation simple pourrait correspondre à une lettre du cadran, mais il vaut mieux, en général, disposer les choses pour que l'oscillation double ne fasse passer qu'une lettre; ainsi, s'il y a trente signes sur le cadran, il faudra trente oscillations doubles de l'armature pour que l'aiguille fasse un tour entier. Alors l'aiguille n'est arrêtée un instant qu'à la fin de l'oscillation double, c'est-à-dire pendant que l'armature est sous l'action du ressort, et non pas sous l'action attractive de l'électro-aimant.

» Il reste à faire comprendre comment l'opérateur de Berlin qui envoie

la dépêche parvient à interrompre le courant avec la vitesse et la régularité convenables, et comment il est sûr d'arrêter l'aiguille de l'autre station, c'est-à-dire de Paris, très-exactement sur les lettres qu'il veut signaler. Il a pour cela un *interrupteur,* c'est-à-dire une roue ayant par exemple 60 centimètres de circonférence, et divisée en soixante parties égales; ces divisions, formant une surface cylindrique sur la périphérie de la roue, sont alternativement de métal et d'ivoire, c'est-à-dire conductrices et non conductrices: vis-à-vis de ces dernières, qui sont au nombre de trente, sont reproduits dans le même ordre les trente signes du cadran de Paris qui reçoit la dépêche. Les deux bouts du fil qui doivent se toucher pour compléter le circuit viennent s'appuyer sur la périphérie de l'interrupteur, touchant en même temps l'une des soixante divisions qui s'y trouvent; si c'est une division de métal, le courant passe; si c'est une division d'ivoire, il ne passe pas. Par conséquent, si l'opérateur fait tourner la roue avec la main pour qu'elle accomplisse une révolution entière en partant d'une division d'ivoire, il est certain que le courant aura passé trente fois et aura été trente fois interrompu, que l'électro-aimant de Paris sera devenu trente fois électro-aimant et aura trente fois cessé de l'être, que l'armature aura fait trente vibrations doubles, et qu'enfin l'aiguille du cadran aura fait un tour entier comme l'interrupteur de Berlin. S'ils étaient d'accord, c'est-à-dire s'ils correspondaient au même signe ou à la même lettre en commençant, ils seront d'accord en finissant; et rien n'est plus facile, par la correspondance elle-même, que d'établir cet accord et de le vérifier aussi souvent que l'on veut.

» Chaque station doit avoir les deux appareils dont nous venons de parler, l'interrupteur pour envoyer la dépêche, et le cadran pour la recevoir; on ajoute encore un troisième appareil, le carillon d'alarme, qui n'est introduit dans le circuit que dans les intervalles où la correspondance est suspendue: alors celui qui veut envoyer une dépêche fait sonner le carillon de l'autre station pour appeler au travail les employés qui doivent la recevoir.

» Tous les télégraphes alphabétiques construits antérieurement à M. Siemens ressemblent à celui que nous venons de décrire; on peut les caractériser d'une manière générale en disant qu'ils ont nécessairement un interrupteur qui se meut à la main par celui qui envoie la dépêche, et que, par suite, celui qui reçoit la dépêche est obligé de se taire et de rester passif jusqu'à ce que son correspondant lui laisse la liberté de parler à son tour. Que si les divers appareils dont on a fait usage présentent entre eux

quelques différences, elles ne portent pas sur ces deux points, mais seulement sur le mécanisme qui sert à transformer le mouvement de va-et-vient en mouvement de rotation, ou sur la disposition du cadran, ou sur la forme de l'interrupteur, ou enfin sur le nombre des divisions tant conductrices que non conductrices dont il se compose.

» M. Siemens a considéré sous un tout autre aspect le problème du télégraphe alphabétique, et il est entré dans une voie tout à fait nouvelle en se proposant de maintenir à l'opérateur qui reçoit la dépêche, pendant même qu'il la reçoit et qu'il l'écrit, son action directe et immédiate sur l'opérateur qui la lui envoie, et cela sans avoir recours à un second fil, sans rompre l'accord des cadrans et des appareils, et sans amener la moindre perturbation dans la série des signes dont la transmission est commencée.

» La méthode ordinaire refuse absolument cet avantage à celui qui reçoit la dépêche; car s'il voulait parler pendant qu'on lui parle, il en résulterait à coup sûr une confusion dont on aurait peine à sortir. S'il voit son appareil se déranger, faire un signe pour un autre et répéter toute autre chose que ce qu'on lui dit, il n'a qu'un seul moyen à sa disposition, c'est de rompre le circuit, c'est-à-dire de couper la parole à son correspondant. Alors ce n'est qu'après des pourparlers et des pertes de temps considérables que la dépêche peut être reprise.

» Par la méthode de M. Siemens, celui qui reçoit la dépêche peut au contraire, à chaque instant et sans aucun trouble, parler à celui qui la lui donne, signaler une erreur, ou demander la répétition d'un signe mal fait ou mal compris.

» Pour réaliser cet avantage, qui est d'une haute importance, M. Siemens supprime tout à fait l'interrupteur dont nous avons parlé, et il dispose son appareil à cadran pour qu'il agisse absolument de la même manière, soit qu'il doive envoyer une dépêche, soit qu'il doive la recevoir. Essayons de faire comprendre ce mécanisme ingénieux qui fonctionne en même temps avec une grande vitesse et avec une régularité parfaite.

» L'armature de l'électro-aimant porte un levier d'environ 1 décimètre de longueur qui exerce deux actions très-différentes.

» Par la première, il fait passer, à chaque vibration double (aller et retour), une dent de la roue sur l'axe de laquelle est montée l'aiguille indicatrice du cadran, et par conséquent il porte cette aiguille d'une lettre à la lettre qui suit.

» Par la seconde action, il rompt le circuit et arrête le courant dont il a

lui-même reçu le mouvement; mais il ne l'arrête qu'au moment où il est lui-même arrêté par un buttoir dans son excursion *d'aller*, c'est-à-dire quand l'armature, attirée par l'électro-aimant, est venue aussi près des pôles qu'elle doive le faire : alors le circuit étant rompu, l'armature cesse d'être attirée, et se trouvant immédiatement rappelée par son ressort, le levier accomplit son *retour*. A peine touche-t-il à cette autre limite de son excursion, qu'il complète de nouveau le circuit, rétablit le courant, et à l'instant se trouve de nouveau emporté par l'armature pour accomplir son deuxième aller qui, par la même cause, est suivi d'un deuxième retour. Ces vibrations isochrones s'accompliraient ainsi indéfiniment tant que la pile fournirait un courant de même intensité; puis, elles deviendraient plus lentes quand la pile s'affaiblirait, et enfin elles cesseraient après un temps plus ou moins long quand l'action du courant serait devenue trop faible pour que la force attractive de l'électro-aimant pût vaincre l'inertie de l'armature et la tension du ressort qui la retient éloignée des pôles (1).

» Deux appareils semblables introduits dans le circuit, l'un à Berlin, l'autre à Paris, marcheraient de pair et avec un synchronisme parfait, sauf la vitesse de l'électricité qui peut ici être négligée; et s'ils étaient d'accord au premier instant, c'est-à-dire si les aiguilles correspondaient au même signe, elles feraient des milliers de tours et marcheraient pendant des journées ou des années entières en se trouvant toujours d'accord, c'est-à-dire toujours au même instant vis-à-vis des mêmes signes.

» Aucun opérateur n'est nécessaire; la pile se charge de tout.

» Cependant, jusque-là, l'aiguille indicatrice du cadran n'aurait qu'un mouvement régulier et saccadé analogue à celui de l'aiguille à secondes d'une pendule; seulement il serait bien plus rapide, car l'aiguille indicatrice pourrait faire une révolution entière par seconde, ne mettant qu'un trentième de seconde pour passer d'un signe du cadran au signe suivant, ce qui suppose, dans le levier de l'armature, trente vibrations doubles par seconde.

---

(1) En 1843, M. de la Rive augmentait l'action chimique d'un simple élément, en introduisant dans le circuit un électro-aimant dont l'armature, par ses vibrations lentes, déterminait des ruptures successives. En 1846, M. Froment, appliquant le même principe sous une autre forme, faisait vibrer l'armature d'un électro-aimant avec une vitesse assez grande pour produire des sons et même des sons très-aigus (*Comptes rendus*, tome XXIV, page 428); à la même époque, M. Froment employait ces vibrations comme moteur, après avoir ajouté à son appareil un mécanisme qui se réglait à volonté et opérait la rupture du circuit à une période quelconque de l'excursion.

Il est vrai que M. Siemens n'essaye ses appareils qu'avec une vitesse moitié de celle-ci, c'est-à-dire un tour en deux secondes, ou une vibration double du levier de l'armature en un quinzième de seconde. Cela ne veut pas dire toutefois que son télégraphe puisse faire quinze signes par seconde ou neuf cents par minute, car l'œil pourrait à peine suivre l'aiguille; d'ailleurs, avec cette vitesse régulière et uniformément saccadée, elle montre tous les signes également, et fait en dernier résultat la même chose que si elle n'en montrait aucun, puisque l'observateur qui la suit ne peut rien distinguer, rien démêler dans ses mouvements; elle fait à peu près comme quelqu'un qui réciterait l'alphabet plusieurs fois de suite, d'une voix parfaitement réglée et monotone, sans faire sentir aucune lettre en particulier; à coup sûr il serait bien impossible de démêler ce qu'il a voulu dire.

» Il faut donc ajouter quelque chose au mécanisme dont nous venons de parler; il faut arrêter l'aiguille dans sa course, non pas longtemps, mais pendant une demi-seconde, un tiers de seconde ou peut-être un quart de seconde, suivant la justesse des mouvements de celui qui envoie la dépêche, et le coup d'œil plus ou moins prompt de celui qui la reçoit: par là l'aiguille montre, choisit, ou, si l'on veut, prononce en quelque sorte les lettres sur lesquelles l'opérateur doit exclusivement porter son attention. Pour obtenir ce résultat, M. Siemens adapte circulairement autour de son cadran autant de touches qu'il porte de signes, et sur chaque touche est répété, en caractère très-apparent, le signe auquel elle correspond. En posant le doigt sur une touche, on abaisse une petite tige verticale de 1 ou 2 millimètres de diamètre, qui vient alors barrer le passage à un levier horizontal parallèle à l'aiguille et monté sur son axe. C'est exactement comme si l'on arrêtait l'aiguille elle-même; mais le mécanisme est caché au-dessous du cadran pour n'en pas troubler l'aspect, et pour ne pas fatiguer l'attention de l'opérateur. Il ne suffit pas que l'aiguille soit bien fidèlement arrêtée vis-à-vis du signe qu'elle doit indiquer, il importe de plus que le levier moteur, lié à l'armature, dont le même obstacle arrête aussi la vibration, se trouve alors vers le milieu de son retour, c'est-à-dire vers le milieu de l'excursion qu'il fait sous l'influence du ressort qui le rappelle. On comprend, en effet, qu'à cet instant le circuit étant rompu depuis un certain temps, et les effets du courant ayant cessé, il y a moins de chance pour que l'armature contracte une polarité magnétique capable de troubler la marche régulière de l'appareil. Ces conditions sont très-habilement remplies par M. Siemens.

» Celui qui envoie la dépêche n'a donc qu'une seule opération à faire:

poser le doigt successivement sur toutes les touches qui correspondent à la série des signes qu'il veut transmettre. Il abaisse une touche, et l'aiguille indicatrice de son appareil, emportée par le mouvement régulier qui l'anime, n'éprouve rien encore; elle continue sa marche jusqu'à l'instant où elle arrive au signe dont la touche est abaissée : là elle s'arrête. L'aiguille de l'autre station, mue par la même force et soumise au synchronisme, ne peut pas cependant s'arrêter mathématiquement au même instant, car le levier qui la fait mouvoir, rappelé aussi par son ressort, achève forcément son retour, puisqu'il ne rencontre pas, comme son homologue de la première station, un obstacle matériel qui l'arrête; il achève donc son retour, et prend la position où, pour sa part, il complète le circuit et rétablit le courant. Cependant ce qu'il fait là ne peut pas avoir à l'instant même son efficacité, puisque son homologue de la première station est alors retenu en un point où il rompt le circuit. C'est ainsi que l'opérateur qui envoie la dépêche, posant le doigt sur une touche pendant une certaine fraction de seconde, détermine un instant d'arrêt pareil dans l'aiguille de la seconde station; mais, il faut bien le remarquer, les deux aiguilles ne peuvent pas s'arrêter au même instant : la seconde ne s'arrête qu'après un temps qui équivaut à peu près au quart de la durée d'une vibration complète. Cette circonstance est importante par l'influence qu'elle exerce sur le nombre des signes qui peuvent être transmis dans un temps donné.

» Quand celui qui envoie la dépêche lève le doigt qu'il avait posé sur la première touche pour le porter sur la seconde et faire le deuxième signe, les phénomènes suivants s'accomplissent. Le levier de son appareil, obéissant à l'action du ressort qui le tire, est libre enfin d'achever son retour, et il l'achève en effet. Alors, le circuit étant partout fermé, le courant se rétablit; les armatures des deux stations sont attirées simultanément, et les aiguilles reprennent leur marche concordante jusqu'à l'instant où celle de la première station marque le second signe; l'aiguille de la seconde station le répète à son tour, et les mêmes phénomènes se reproduisent jusqu'à la fin de la dépêche.

» Si tout se passe bien, l'opérateur de la seconde station n'a rien autre chose à faire qu'à suivre d'un œil attentif les mouvements de son aiguille indicatrice, et à écrire ou à dicter les signes qu'elle lui a désignés; si, au contraire, il a un doute, ou s'il est survenu quelque dérangement, il pose le doigt sur une touche; alors l'aiguille de la première station s'arrête à ce signe, et celui qui envoie la dépêche est prévenu par là que son correspondant veut parler : l'entretien s'engage, les explications s'échangent, et bientôt le travail primitif

reprend son cours. On peut dire que c'est une conversation bien ordonnée, entre deux personnes qui veulent s'entendre, chacune ayant une égale liberté de placer son mot à propos.

» L'appareil dont nous venons de donner une idée se suffit à lui-même; il n'a besoin d'aucun auxiliaire, lorsqu'on veut s'en rapporter au manuscrit de l'opérateur, et courir la chance des erreurs qu'il a pu commettre, soit en lisant les mouvements de l'aiguille, soit en écrivant les signes après les avoir lus.

» Mais, pour éviter jusqu'à la possibilité des erreurs de cette espèce, M. Siemens joint au besoin, à son appareil, une imprimerie magnétique qui donne la dépêche aussi bien imprimée qu'elle pourrait l'être par la presse ordinaire. Alors le stationnaire n'a pas à s'en mêler; il peut se promener pendant que son appareil travaille, et s'il revient au bout de quelques minutes, il trouve une bande de papier sur laquelle sont imprimées avec une grande perfection toutes les lettres de la dépêche; elles ne sont pas seulement mises à la suite l'une de l'autre, mais les blancs sont observés avec soin, petits entre les lettres et grands entre les mots. Rien n'empêcherait d'y mettre la ponctuation la plus correcte, si elle devenait nécessaire à l'intelligence du texte; mais, en général, ce serait perdre un temps précieux à faire des signes inutiles.

» Essayons de donner une idée de cet appareil, qui est très-bien conçu et parfaitement exécuté.

» Un axe vertical, en tout semblable à celui qui porte l'aiguille indicatrice du cadran, et recevant un mouvement de rotation par un mécanisme absolument pareil, reçoit, à sa partie supérieure, trente rayons horizontaux disposés dans le même plan et espacés également : chacun de ces rayons, vers son extrémité la plus éloignée de l'axe, c'est-à-dire à 4 ou 5 centimètres de distance, porte en relief assez saillant, et sur sa face supérieure, l'une des lettres du cadran; ces rayons étant flexibles et faisant ressort, il suffira d'en pousser un de bas en haut contre la bande de papier qui se trouve un peu au-dessus pour qu'il vienne la presser avec plus ou moins de force. Cette bande de papier embrasse, sur un arc d'environ une demi-circonférence, un rouleau à imprimer couvert d'une encre assez ferme. Là où le papier est fortement pressé par le relief de la lettre, il s'imprime nettement, ailleurs il ne reçoit pas même de taches.

» Mais il reste bien des mouvements à combiner pour remplir fidèlement les deux conditions suivantes, savoir :

» 1°. Pour que le rouleau à imprimer, qui doit être immobile au moment où il imprime, tourne d'une quantité convenable et emporte avec lui le papier pour faire un blanc, aussitôt qu'il a reçu la pression d'une lettre, et un blanc plus grand quand il termine un mot;

» 2°. Pour que le marteau qui vient en dessous frapper la lettre, vienne juste au moment où elle s'arrête elle-même, pendant peut-être un tiers ou un quart de seconde, pour recevoir le coup.

» Nous avons déjà dit que les rayons qui portent les lettres en relief se meuvent comme l'aiguille du cadran, c'est-à-dire qu'ils forment eux-mêmes une espèce de cadran tournant, de telle sorte que toutes les lettres en relief viennent tour à tour passer au-dessus du marteau, qui est disposé pour agir de bas en haut, et toujours au même point. Or, à la station qui envoie la dépêche, l'opérateur mettant le doigt sur une touche, arrête un instant la lettre en relief de la deuxième station, comme il y arrête l'aiguille du cadran, lorsqu'on se sert de l'appareil à cadran; il ne reste donc qu'à faire jouer le marteau pendant cet instant très-court, pour que l'impression soit accomplie.

» C'est un électro-aimant puissant qui est chargé de cet office; il est mis en jeu par une pile particulière ou pile auxiliaire, dont le courant n'entre pas dans le circuit télégraphique. Chaque fois que le levier moteur du télégraphe exécute une vibration pour faire passer une des lettres en relief, il établit une communication entre les pôles de la pile auxiliaire, ou, en d'autres termes, il ferme le circuit de l'électro-aimant d'impression, et cependant celui-ci reste inactif, parce qu'il est construit pour obéir plus lentement à l'action de son courant; mais lorsque le levier moteur s'arrête un instant sous l'action de son ressort, c'est-à-dire à sa limite de retour, afin de répéter le signe que la première station lui fait parvenir, alors l'électro-aimant d'impression reçoit du courant qui le traverse une force assez prolongée pour que sa lourde armature obéisse à l'attraction qu'elle éprouve. Dans ce mouvement elle produit les effets suivants :

» 1°. Par un levier un peu long qui fait corps avec elle, elle donne le coup de marteau à la lettre en relief qui l'attendait;

» 2°. Par un second levier qui agit un peu plus tardivement sur une roue à rochet, elle fait tourner d'un cran le rouleau imprimeur et la bande de papier qui l'entoure; les précautions sont prises pour que le rouleau se déplace aussi dans le sens longitudinal, et puisse imprimer ainsi par les divers points de sa surface;

» 3°. Par un troisième levier, elle vient rompre enfin le circuit de la pile auxiliaire, et anéantir ainsi la puissance qui l'avait attirée; à l'instant cette lourde armature, ayant pour cette fois terminé son rôle, reprend elle-même sa place, obéissant à l'action du ressort qui la sollicite, et qui devient alors prédominante;

» 4°. Par un quatrième levier qui ne fonctionne qu'à la fin de chaque mot, l'armature de l'électro-aimant d'impression fait résonner un timbre, et le stationnaire peut apprécier par là si les appareils conservent leur accord; ce dernier effet résulte d'une disposition ingénieuse : chaque mot se termine par une touche blanche, et celui des trente rayons qui correspond à cette touche ne porte aucun relief; alors le marteau, qui frappe comme s'il devait imprimer, n'éprouvant pas la résistance due à l'épaisseur du relief, fait une course un peu plus longue, et permet à l'armature dont il fait partie de faire elle-même un peu plus de chemin. C'est par cet excès d'amplitude dans le mouvement que le quatrième levier peut arriver jusqu'au timbre à la fin de chaque mot, et n'y arrive pas quand c'est une lettre qui s'imprime.

» Enfin, M. Siemens joint encore aux appareils précédents, un appareil nouveau, qu'il appelle *transmetteur*, et qui est exclusivement destiné à transmettre les dépêches entre deux stations très-éloignées l'une de l'autre. Ce troisième appareil repose encore sur le même principe; mais, de plus, il présente une application intéressante de la théorie des courants dérivés. Le courant qui circule entre les stations, le courant télégraphique proprement dit, peut être très-faible, parce qu'on ne lui demande presque aucun service; sa seule fonction est d'ouvrir et de fermer le circuit en temps opportun. Alors les courants des piles de chaque station passant presque exclusivement dans les appareils à signaux, ont toujours assez de puissance pour les faire marcher; puis, quand leur rôle est fini, le faible courant télégraphique agit à son tour pour préparer l'appareil à exécuter le signe suivant.

» La Commission a examiné avec un très-vif intérêt les divers appareils de M. Siemens; elle y a trouvé partout une parfaite intelligence de la théorie, et, en habile observateur, M. Siemens a su tenir compte de tous les phénomènes si complexes qui se manifestent dans les conducteurs et dans les électro-aimants, surtout quand les actions doivent être d'une très-courte durée.

» Son système, médiocrement exécuté, donnerait sans doute des résultats très-médiocres; mais bien exécuté, comme il l'est par M. Halske, il nous paraît avoir une incontestable supériorité sur les appareils du même genre,

c'est-à-dire sur les appareils alphabétiques ordinaires, en ce que ceux-ci ne fonctionnent pas avec le même degré de sûreté et de précision. Quant à la vitesse, nous sommes portés à croire que l'appareil de M. Siemens ne le cède non plus à aucun appareil alphabétique; nous regardons même comme probable que les perfectionnements ingénieux que M. Siemens a apportés dans la construction des électro-aimants sont propres à lui assurer de l'avantage, surtout lorsqu'on a soin de ne mettre en rapport que des appareils ayant à peu près la même sensibilité relative, et de ne jamais associer deux électro-aimants, dont l'un serait vif, et l'autre paresseux.

» En conséquence, nous proposons à l'Académie de décider que le Mémoire de M. Siemens et la description de ses appareils seront publiés dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE. — *Réponse à la réclamation de priorité de* M. Matteucci. (Lettre de M. Émile du Bois-Reymond, de Berlin.)

(Commission précédemment nommée.)

« En janvier 1843, je publiai dans les *Annales de Poggendorff* un Mémoire dans lequel je prouvai : 1° que le soi-disant courant de la grenouille, loin d'appartenir exclusivement à cet animal, se trouve dans tous les membres de tous les animaux; 2° que tous les muscles de tous les animaux, quand on applique à leurs extrémités tendineuses les extrémités du galvanomètre, donnent des courants d'intensité et de direction différentes dans les différents muscles, mais constantes dans le même muscle; 3° que, dans tous les muscles, l'extrémité tendineuse est négative par rapport à la surface charnue; 4° qu'une coupe transversale artificielle du muscle se comporte comme l'extrémité tendineuse; 5° qu'au point de vue électrique, le tendon n'est autre chose qu'un revêtement inerte et simplement conducteur de la coupe transversale naturelle du muscle, et, qu'en général, il ne s'opère pas d'action électromotrice appréciable au contact des différents tissus animaux; 6° que la surface charnue peut être remplacée dans son rôle négatif par une coupe longitudinale artificielle. Cela mène à la loi du courant musculaire telle que je l'ai fait connaître à l'Académie, il y a peu de temps. Je démontrai 7° l'existence d'hétérogénéités distribuées d'après la même loi jusque sur des fragments de muscle presque microscopiques. Je fis voir 8° que les courants des muscles

intacts mentionnés en second lieu, ainsi que ceux des membres tout entiers, y compris le courant de la grenouille, ne sont que des manifestations des mêmes hétérogénéités. Si l'on ne réussit pas à déduire de la loi du courant musculaire l'intensité et la direction de ces courants-là, cela tient à la complication du problème qui résulte de la forme irrégulière des muscles intacts et des membres des animaux. Enfin 9° je prouvai qu'au point de vue électrique, les nerfs ne jouent, par rapport aux muscles, que le rôle de conducteurs inertes, quoique dans leur intérieur ils recèlent des hétérogénéités distribuées d'après la même loi qui gouverne le courant musculaire.

» La dernière publication de M. Matteucci, antérieure au Mémoire cité, est du mois de novembre 1842 (*Archives de l'électricité,* tome II). Il y est question de deux courants bien distincts l'un de l'autre dans la pensée de l'auteur, du courant propre d'abord, découvert par Nobili en 1827, et d'un courant que M. Matteucci appelle *musculaire,* et qu'il obtient en disposant des cuisses de grenouille coupées à moitié, de manière que la section transversale de l'un des tronçons touche la surface externe quelconque, soit charnue, soit tendineuse, soit osseuse du tronçon avoisinant. Voici comment M. Matteucci se résume à ce propos : « 1° que la grenouille et les animaux » à sang chaux donnent un courant électrique, lorsque *la partie interne* » d'une masse musculaire et *sa surface* sont mises en communication; » 2° que le nerf et tout le système nerveux en général peuvent faire l'office » de la partie interne d'un muscle; 3° que le courant est dirigé dans l'animal » *de l'intérieur du muscle ou de son nerf à sa surface ou à son tendon;* » 4° qu'il arrive dans la seule grenouille que le courant qu'on obtient en » mettant en communication les muscles ou les tendons de la jambe, et les » nerfs ou les muscles de la cuisse, est dirigé, dans l'animal, de la jambe à » la cuisse ou au nerf; 5° il reste donc à expliquer, et c'est peut-être à l'anatomie qu'on devra la solution de cette question, comment, dans la grenouille, les muscles de la jambe, et particulièrement les tendons par lesquels ils se terminent, ont, dans la production du courant propre, la » même influence qu'a, dans les animaux à sang chaud et dans les mêmes » grenouilles, la partie interne des muscles ou les nerfs qui s'y distribuent. »

» On voit donc qu'à l'époque où parut mon Mémoire, M. Matteucci se trouvait encore dans l'obscurité la plus complète relativement à tous les points sur lesquels il vient aujourd'hui me disputer la priorité, savoir, à la loi du courant musculaire, au rôle que jouent les tendons dans la production de ce courant, et à son identité avec le soi-disant courant propre. A

cette époque, M. Matteucci n'avait pas même encore obtenu des signes de courant de muscle ou de fragments de muscle pris isolément; il n'opérait que sur des membres entiers ou des tronçons informes de membres. Mais il y a plus : M. Matteucci, dans cette matière, n'a pas fait le moindre progrès jusqu'en 1845, époque à laquelle venait de paraître le second volume de la traduction du *Manuel de Physiologie* de M. J. Muller, par Jourdan, où il est question de mes recherches. En 1844 encore, dans son *Traité des phénomènes électrophysiologiques des animaux*, page 129, M. Matteucci disait: « J'ai cherché inutilement l'existence d'un courant analogue au courant » propre de la grenouille dans un très-grand nombre d'animaux, je n'ai » jamais trouvé que le courant musculaire.... En voulant rapprocher l'ori- » gine du courant propre de celle que nous avons admise pour le courant » musculaire, nous devrions supposer que, *par une liaison qui nous est* » *tout à fait inconnue*, et qu'il appartient peut-être à l'anatomie de dé- » couvrir, la surface tendineuse qui compose la plus grande partie de la » jambe de la grenouille représente l'intérieur du muscle; mais tout cela » doit rester dans le domaine des vagues et pures hypothèses. » Mais, dans une Lettre insérée au *Compte rendu* du 14 avril 1845, tome XX, page 1096, M. Matteucci en vient tout à coup à affirmer que le soi-disant courant propre n'appartient pas exclusivement à la grenouille, mais qu'il se manifeste dans tous les muscles de tous les animaux, pourvu que (ce qui d'ailleurs est inexact) ces muscles présentent à leurs extrémités une terminaison tendineuse inégale. Et voici, textuellement, comment il explique le rôle négatif des aponévroses musculaires : « Les fibres tendineuses se continuent avec les fibres » musculaires, tandis que le sarcolème ne fait qu'envelopper les seules » fibres musculaires. » Cette explication laisse à désirer bien des choses; cependant M. Matteucci en est resté là depuis lors. Il ne s'exprime pas autrement en substance dans les nombreuses publications qu'il a faites depuis sur ce sujet, et dans lesquelles toutes, à l'exception d'une dont il va être question tout à l'heure, il s'attribue la priorité des découvertes dont il s'agit.

» Aujourd'hui, M. Matteucci vient porter la discussion devant l'Académie des Sciences. Cette discussion, j'ai d'autant moins lieu de la redouter, que je puis m'y appuyer contre les réclamations de M. Matteucci, du jugement de M. Matteucci lui-même.

» En effet, dans une Lettre à M. Dumas, du mois de septembre 1845, M. Matteucci a lui-même écrit ces paroles : « Il est juste de dire que M. du » Bois-Reymond a le mérite d'avoir indiqué, le premier, le rôle de la sub-

» stance tendineuse dans le courant propre. » (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, tome XV, page 67.) (1). »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Mémoire sur le système nerveux des Annélides; par* M. A. DE QUATREFAGES. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Valenciennes, Rayer.)

« Dès 1844, j'avais publié une Note sur ce sujet, alors presque entièrement neuf. Depuis, j'ai repris ce travail, comblé des lacunes et relevé des erreurs inévitables dans des recherches aussi difficiles. Aujourd'hui, mes investigations ont porté sur un grand nombre d'espèces réparties dans vingt-trois genres appartenant aux principales familles, et je crois pouvoir présenter avec confiance les résultats de cette étude.

» On peut distinguer dans le système nerveux des Annélides, le système nerveux général du corps composé du cerveau, de ses connectifs et de deux chaînes ganglionnaires abdominales, puis le système nerveux viscéral.

» Le cerveau est tantôt formé par une seule masse lobuleuse, tantôt composé de plusieurs masses symétriques plus ou moins écartées, et réunies par des commissures. On trouve des exemples de ces deux dispositions aussi bien chez les Annélides errantes que chez les Tubicoles. Parfois deux genres, très-voisins d'ailleurs, diffèrent sous ce rapport (*Sabelle, Térébelle, Serpule, Pratule*).

» Les yeux céphaliques sont tantôt placés sur les masses latérales (*Sabelle*), tantôt ils paraissent appartenir aux masses centrales (*Eunice, Néréide, Aphrodite, etc.*).

» Les connectifs du cerveau tantôt fournissent un petit nombre de nerfs (*Cirrhatule, Glycère, etc.*), tantôt sont comme hérissés de filets nerveux très-fins et très-rapprochés (*Clymène*).

» Les dispositions de la double chaîne ganglionnaire abdominale méritent toute notre attention. On trouve ici tous les degrés possibles de concentration, sans que rien dans le reste de l'organisme semble motiver ces diffé-

(1) Consultez, pour l'historique de la découverte de la loi du courant musculaire, le premier volume de mes *Recherches*, p. 527 et suiv. M. Cima, de Cagliari, croit aussi avoir des droits à cette découverte antérieurs à ceux de M. Matteucci et aux miens. Il se peut qu'il ait raison par rapport à M. Matteucci. Quant à moi, comme M. Cima cite lui-même le mois de décembre 1844 comme la date de ses travaux, il est évident qu'il se trouve dans l'erreur relativement à celle des miens, qui remonte à deux années plus haut. (ZANTEDESCHI, *Raccolta fisico-chimica italiana, ec.*, vol. III, p. 507.)

rences ou en être la conséquence nécessaire. Dans certains cas, les rapports entre les deux chaînes rappellent ce qui existe, en général, chez les Insectes et les Hirudinées. Les ganglions correspondants sont soudés sur la ligne médiane, et les connectifs sont isolés (*Chlorème, Phylladocé, etc.*). Souvent les connectifs sont soudés aussi bien que les ganglions (*Eonice, Néréide, Goniade, etc.*). Parfois, les ganglions sont comme noyés dans une bandelette nerveuse à bords parallèles, et ne se distinguent guère que par des différences de teintes (*Cirrhatule, Clymène*). D'autres fois, au contraire, les chaînes sont très-éloignées l'une de l'autre, et les ganglions ne tiennent entre eux que par de grêles commissures. Mais cette disposition peut régner dans toute l'étendue des corps, aussi bien chez les Tubicoles que chez les Errantes (*Hermelle, Sabelle, Aonée, Malacocère, etc.*), ou bien les deux chaînes réunies antérieurement peuvent être séparées en arrière (*Térébelle*). La disposition inverse s'observe chez les Aphrodites. Ici les trois premiers ganglions non-seulement ne sont pas soudés l'un à l'autre, mais il n'y a pas même de commissure entre eux. Rien de semblable n'existe chez les Polynoés, si voisines pourtant des Aphrodites.

» Il est presque inutile d'ajouter que la forme des ganglions, le nombre des nerfs qui en partent, etc., varient également beaucoup. Ici se présente pourtant un fait qui me paraît être constant. J'ai toujours trouvé à l'extrémité des nerfs pédieux, des ganglions de renforcement analogues à ceux que j'ai déjà signalés chez les Hermelles.

» Le système nerveux viscéral dont j'ai fait connaître l'existence en 1844, ne présente pas plus de fixité que les portions principales de l'appareil. Son origine n'est pas toujours la même : tantôt il naît par deux grosses racines des portions centrales du cerveau (*Eunice, Lysidice*), tantôt il se détache d'une sorte de ganglion accessoire placé dans le voisinage du cerveau (*Aphrodite*), tantôt il tient à des racines multiples émanant à la fois des masses centrales et des masses latérales du cerveau (*Sabelle*), enfin, dans quelques circonstances, il m'a semblé que le connectif lui-même contribuait à la formation (*Clymène*).

» La disposition, le plus ou moins de complication du système nerveux viscéral varie extrêmement, et je ne puis entrer ici dans des détails nécessairement trop longs. Je me bornerai à énoncer un fait général. Le plus ou le moins de développement de ce système est toujours en rapport direct avec l'importance de la trompe et l'étendue de ses mouvements. Il est évident que le système nerveux viscéral est surtout destiné à animer cet organe, et, sous ce rapport, il mérite pleinement l'épithète de proboscidien que je lui ai

donné dans mon premier travail. Chez les Eunices, les Néréides, etc., ce système présente un grand nombre de ganglions diversement disposés, et sa complication est bien plus grande que chez les Insectes. Chez les Annélides, le système nerveux viscéral fournit à la fois des nerfs de la vie animale et des nerfs de la vie végétative. On voit des filets sortis du même ganglion se rendre les uns à des muscles volontaires, et les autres à des vaisseaux sanguins. Ce fait, constaté chez l'Eunice sanguine, c'est-à-dire chez une Annélide où le système dont nous parlons est beaucoup plus compliqué que chez un Coléoptère par exemple, me paraît très-intéressant. Il nous apprend que la division du travail physiologique n'est nullement en rapport nécessaire avec le développement anatomique, et que, chez les Annélides, cette division est portée moins loin que chez les Insectes. Cela seul serait pour elles l'indice d'une infériorité bien décidée.

» De cette confusion dans le travail physiologique, de cette variabilité extrême dans les dispositions anatomiques du système nerveux chez les Annélides, il résulte évidemment que ce système n'a pas, dans le groupe dont nous parlons, une valeur philosophique égale à celle qu'on lui attribue, à juste titre, dans les *groupes à type fixe*. Des différences qui, partout ailleurs, détermineraient la séparation ou la réunion des genres en groupes naturels, ne sont ici que d'une importance secondaire. On ne saurait, par exemple, placer dans deux familles différentes les Aphrodites et les Polynoés; on ne saurait partager le groupe entier des Annélides en trois ou quatre classes distinctes.

» Ce qui précède nous amène à une conclusion plus générale encore. La séparation de plus en plus marquée des deux chaînes ganglionnaires abdominales conduit, par des nuances presque insensibles, à leur séparation complète. Entre les Annelés ordinaires et les Annelés pleuronères, nous avons aujourd'hui presque tous les intermédiaires possibles. Il me semble donc nécessaire, ne fût-ce qu'au point de vue de la netteté des caractères anatomiques, de chercher ailleurs que dans le système nerveux un moyen d'apprécier les rapports existants entre les divisions primordiales du sous-embranchement des Vers. Si je ne me trompe, il y a là une confirmation des idées que j'ai exposées ailleurs, et qui consistent à voir l'expression de ces rapports fondamentaux dans la réunion ou la séparation des sexes sur un même individu.

» Les préparations relatives à ce travail ont été placées sous les yeux de plusieurs personnes, et entre autre sous ceux de MM. Rayer et Valenciennes, qui ont bien voulu consacrer plusieurs heures à leur examen. »

MÉDECINE. — *Recherches sur le goître; par* M. GRANGE. (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« Dans les divers travaux que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, à l'occasion de mes études sur la cause du goître et du crétinisme et les moyens d'en préserver les populations, j'ai essayé de montrer que ces affections endémiques étaient indépendantes des circonstances météorologiques et orographiques comme causes premières déterminantes, et que la présence du goître sur les terrains magnésiens et au voisinage des eaux riches en sels magnésiens était extrêmement générale. Tous les faits que j'ai étudiés dans ces derniers mois sont venus confirmer mes premières observations.

» Beaucoup de savants, qui ont eu la bonté de s'occuper de mes travaux, ont pensé que la constatation de ce fait remarquable était et devait être désormais le seul but de mes travaux. Je m'empresse de déclarer que je ne considère la solution de cette question que comme une partie de la tâche qui m'est imposée. Je dois faire l'histoire du goître et du crétinisme en me rendant aussi indépendant que possible de toute idée théorique, et, très-heureusement, mes moyens d'investigations sont de telle nature, qu'ils seront nécessairement acceptés par mes contradicteurs eux-mêmes. Pour l'étude des faits, je donne des cartes de la distribution du goître au moyen des tableaux du recrutement, qui sont les tableaux de statistique les plus exacts que nous ayons en général, parce que les faits sont examinés contradictoirement par un jury qui n'examine qu'un petit nombre de cas. Comme étude des terrains, j'accepte et je prends pour bases les cartes et les travaux des géologues les plus connus. Ainsi la carte géologique de France de MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy, la carte de la Suisse de M. Studer, les cartes d'Angleterre et d'Allemage. Pour l'étude des eaux et des aliments, j'ai recours à l'analyse chimique que chacun peut contrôler. Rien n'est plus facile que de tenir compte des cotes de hauteur dans nos cartes d'Europe; je ne crois pas qu'il y ait au point de vue de l'étude des circonstances dans lesquelles les maladies se développent, une affection dont on puisse faire l'histoire avec une aussi grande exactitude.

» J'ai l'honneur de présenter à l'Académie une grande carte de la distribution du goître et du crétinisme en France par canton, que j'ai dressée en prenant la moyenne des individus exemptés pour goître de 1837 à 1848. Plus tard, je publierai des cartes détaillées, par communes, des dix départements où l'étude du goître présentera les faits les plus importants. On verra,

par la carte que je présente aujourd'hui, que, contrairement à l'opinion généralement reçue, le goître est très-répandu dans les pays de plaine. Nous le trouvons endémique sur le sol des départements de l'Oise, de l'Aisne, de la Somme, du Nord, dans les pays où les montagnes sont d'une moyenne hauteur, mais ne sont pas comparables aux grandes masses des Alpes; dans les Vosges, le Lyonnais, dans quelques cantons du Jura, dans une partie de l'Isère, dans la Drôme, dans les départements qui forment le versant méridional du plateau central de la France, sur une zone considérable qui s'étend de Nontron à Saint-Affrique, sur les terrains du lias et sur les grès du trias, sur les grandes chaînes dans les Alpes françaises, et enfin dans les Pyrénées.

» En résumé, le goître se montre dans les circonstances topographiques les plus opposées, les plus contradictoires. Aussi dans les pays de plaines et sur les montagnes les plus élevées, dans les bassins les plus larges, dans les vallées les plus étroites, à toutes les expositions; toutes les vallées qui descendent en rayonnant autour du Mont-Blanc, dans toutes les circonstances imaginables, sont également atteintes.... Pour connaître les rapports de l'affection scrofuleuse avec le goître, j'ai fait une carte de la distribution des scrofules par les mêmes tableaux de recrutement qui m'ont servi à faire l'histoire du goître, et j'ai joint à ma carte de la distribution de cette maladie, un double tableau de la quantité proportionnelle des goîtreux et des scrofuleux exemptés par département; à la simple lecture de ces tableaux, on est convaincu qu'il n'y a aucun rapport entre ces deux maladies. Les départements où il y a le plus de scrofuleux sont exempts de goître, et réciproquement, des départements où le goître fait beaucoup de ravages se trouvent précisément être ceux où ce vice scrofuleux en fait le moins. Tels sont les départements des Pyrénées. Je me propose de publier prochainement une série de cartes des maladies endémiques dont j'ai réuni déjà tous les éléments numériques.

» Le goître se trouve partout sur la molasse marine (Suisse, Dauphiné, Basses-Alpes), sur les terrains d'alluvion provenant des Alpes (Haut-Rhin, Bas-Rhin), sur les terrains d'alluvion de la Bresse, mais en quantité beaucoup moins considérable; dans les terrains tertiaires du Nord qui reposent sur les calcaires dolomitiques anciens si fréquents dans la Belgique, spécialement dans la province de Namur (département du Nord, arrondissements d'Avesne, de Valenciennes, Aisne et Oise); dans les terrains jurassiques, sur les formations du lias et des grès infraliasiques, sur les terrains du trias, du grès des Vosges, du zechstein, du grès rouge, sur les calcaires dolomi-

tiques de la formation carbonifère; enfin sur quelques points des terrains granitiques, lorsque ces granits contiennent des silicates magnésiens, amphibole, serpentine, talc et spécialement des sources qui contiennent de la magnésie, telles que celles de Néris et autres.

» Dans une communication prochaine, je soumettrai à l'Académie une suite d'analyses des eaux des points les plus importants de la Suisse, de la Savoie, du Piémont et de la France, que j'ai faite cette année. Je puis annoncer dès aujourd'hui qu'aucune des eaux que j'ai analysées et qui provenaient de localités à goître de la Suisse, de la Savoie et de la France, ne s'est trouvée exempte d'une quantité de magnésie bien supérieure à celles indiquées par les analyses dans les eaux du bassin de la Loire, de la Gironde, où cette affection est inconnue. »

GÉOLOGIE. — *Mémoire sur le terrain gneissique de la Vendée; par* M. Rivière. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« La Vendée est un pays classique pour l'étude des terrains anciens et des passages que présentent les roches. On trouve en Vendée, comme en Bretagne, dans le Limousin et d'autres contrées de la France, la partie de la croûte du globe la plus anciennement formée. Je donne à cette partie, qui constitue à proprement parler le véritable terrain primitif, et qui comprend un ensemble de roches liées intimement entre elles, et indépendantes des autres roches, le nom de *terrain gneissique*, parce que le gneiss en forme l'un des éléments les plus essentiels.

» Les seules divisions naturelles que l'on puisse établir dans le terrain gneissique, sont celles qui reposent sur le mode de formation, et celles qui reposent sur la composition minéralogique en grand; composition qui est, jusqu'à un certain point, en rapport avec l'ordre de superposition, et, par conséquent, avec celui des formations successives : toutes les autres divisions que l'on tenterait seraient arbitraires.

» Je divise donc ce terrain en deux genres de formation; ensuite je subdivise le premier genre en quatre membres, savoir : 1° le granit avec ses roches accidentelles ou subordonnées; 2° le gneiss avec ses roches accidentelles ou subordonnées; 3° le micaschiste avec ses roches accidentelles ou subordonnées; 4° le talcschiste et la talorthosite avec leurs roches accidentelles ou subordonnées : le deuxième genre en deux membres, savoir : 1° le granit avec ses roches accidentelles; 2° la pegmatite avec ses roches acci-

dentelles. Quant aux filons ou veines de quartz, de fluorine, etc., je les rattache, pour plus de simplicité, aux roches dans lesquelles ils se trouvent.

» Les roches que j'indique comme appartenant au premier genre de formation, ne se trouvent pas toutes réunies sur un même point; mais, dans aucun cas, l'ordre normal de superposition n'est interverti; s'il y a interversion, elle n'est qu'apparente ou accidentelle. En d'autres termes, cette interversion provient de renversements ou d'accidents minéralogiques des roches normales considérées en grand.

» Le granit, le gneiss, le micaschiste, le talcschiste, etc., pris en grand, forment donc des horizons géognostiques différents; cependant il résulte, de nombreuses observations, que, diverses roches manquant sur beaucoup de points, celles qu'on y trouve ont occupé de tout temps le même horizon géognostique, et qu'elles proviennent du même bain fluide, qui était composé différemment sur des points différents; par exemple, le talcschiste, qui repose directement sur le granit, a dû s'y former en même temps que celui qui repose sur le micaschiste : cette observation s'applique aussi à d'autres roches. En sorte que les horizons géognostiques dont je viens de parler, ne sont pas des horizons absolus, et que, par conséquent, le micaschiste peut être au même horizon que le gneiss, etc.

» Le terrain gneissique se distingue des autres terrains, surtout par sa position plus inférieure, par la liaison plus intime de ses roches, par un plus grand nombre de fentes diverses, de filons, de dislocations, d'entrecroisements de directions, de démantèlements, de lambeaux, etc.; par conséquent, par une allure plus complexe, plus tourmentée, plus difficile à déterminer, par l'absence de brèches, de poudingues, etc.; enfin, par une discordance de stratification avec les autres terrains; discordance constatée soit au moyen de la direction des gîtes pris en grand ou des clivages, et de la fissilité des roches du terrain gneissique, soit au moyen de dégradations ou des anfractuosités dans lesquelles se sont disposés les autres terrains.

» Les directions que présentent les roches du terrain gneissique sont assez différentes les unes des autres, si l'on tient compte de toutes les directions normales et exceptionnelles. Néanmoins, la moyenne des directions de toutes les roches déterminées à l'aide des massifs, des bandes, des filons, des feuillets strates, des fissilités, etc., court du nord-ouest un pe nord au sud-est un peu sud. Cette direction, non-seulement est une direction moyenne, mais elle est encore la direction la plus habituelle; elle est, par conséquent, la direction générale et propre du terrain gneissique. Elle a été obtenue à l'aide de cent soixante directions, savoir, neuf pour le groupe

du granit, soixante-deux pour celui du gneiss, trente-quatre pour celui du micaschiste, cinquante-cinq pour celui du talcschite et autres roches. Les directions qui s'écartent notablement de cette direction moyenne ou typique, et qui, du reste, sont peu nombreuses, résultent d'accidents locaux ou bien appartiennent à des systèmes de dislocations postérieurs à celui de la Vendée : ce sont celles qu'affectent principalement certains filons, failles, etc., et qui se poursuivent dans des couches ou autres dépôts de formation plus moderne que celle du terrain gneissique; tandis qu'on ne trouve point la direction nord-ouest un peu nord au sud-est un peu sud dans les dépôts qui lui sont supérieurs.

» D'un autre côté, le terrain gneissique qui a subi une foule de dislocations partielles pendant sa formation, a été affecté non-seulement par le système de dislocations qui lui est propre, mais encore d'une manière notable par celui du Morbihan et par celui qui a donné une allure spéciale au terrain houiller de la Vendée.

» Quoi qu'il en soit, j'ai réuni toutes les directions normales du terrain gneissique pour en former un système de dislocations distinct sous le nom de système de la Vendée. C'est le premier qui ait affecté normalement, et d'une manière générale, le terrain gneissique de la Vendée; tandis que les autres systèmes postérieurs n'y ont produit ordinairement que des entrecroisements. Le système de la Vendée n'offre aucune trace dans les terrains supérieurs au terrain gneissique, ni en Vendée, ni en Bretagne. On peut donc le regarder comme le plus ancien qui se soit manifesté dans cette partie de la France.

» Les côtes de la Vendée sont, comme le relief et les cours d'eau de ce pays, composées de différentes directions suivant les différents points. Leur contour étant rationnellement décomposé, trahit un certain nombre de lignes de dislocations différentes ; mais si on le considère dans son ensemble, on voit que la direction dominante est celle qui représente le système de la Vendée. Ce système peut donc être reconnu non-seulement au moyen des caractères stratigraphiques proprement dits, mais encore par les éléments qui constituent le contour des côtes, un grand nombre d'arêtes, de reliefs de divers ordres, des vallées, des cours d'eau, etc.

» Le système de la Vendée se manifeste en bien d'autres contrées : je citerai, comme lieu éloigné de la Vendée, la Fougerolle (aux environs de Saint Flour), où le gneiss présente des directions qui ont lieu entre le nord-nord-ouest et le nord-ouest, mais généralement plus près du nord-nord-ouest que du nord. En Bretagne, ce système paraît avoir eu peu d'intensité

et avoir peu contribué au relief de ce pays ; aussi les terrains supérieurs au terrain gneissique s'y sont-ils formés avec plus ou moins de développement, tandis qu'en Vendée les formations ont été en grande partie interrompues après le relèvement du terrain gneissique.

» Le système de la Vendée, qui est peut-être le système ancien dont les directions composantes sont les plus voisines des méridiens, est probablement le plus ancien système normal, du moins c'est le plus ancien système reconnu. S'il avait été précédé par d'autres systèmes, il faudrait chercher ceux-ci, soit dans le nord de la Russie, soit en Amérique, où les couches de transition paraissent être sensiblement horizontales. »

GÉOMÉTRIE. — *Sur les développées imparfaites conjuguées des courbes planes; par* M. l'abbé **Aoust**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet.)

« La développée imparfaite d'une courbe plane est le lieu des intersections successives d'une droite qui se meut sur la courbe en formant, avec la tangente à cette courbe au point d'intersection, un angle variable avec les coordonnées de ce point. En appelant *rayon* de la développée imparfaite la longueur de la droite mobile comprise entre la courbe donnée et sa développée imparfaite, on voit que, pendant le mouvement de la droite mobile, les deux extrémités du rayon décriront, l'une l'arc de la courbe donnée, et l'autre l'arc de sa développée imparfaite, qu'on appelle *arcs correspondants*, et le rayon balaye une aire déterminée.

» Si une courbe (a) est donnée, et qu'on nomme $A_1, A_2, \ldots, A_n$ les angles variables que n droites mobiles issues d'un point O pris sur la courbe (a) font avec la tangente à cette courbe en ce point, j'appelle conjuguées d'après la loi F les développées imparfaites décrites par ces n lignes mobiles, lorsque le point O se déplaçant sur la courbe (a), les angles $A_1, A_2, \ldots, A_n$ satisfont à l'équation $F(A_1 A_2 \ldots A_n) = C$, C étant une constante.

» Cela posé, je me suis proposé d'étudier les lois auxquelles sont soumis les rayons de n développées imparfaites conjuguées d'après la loi F, les arcs correspondants de ces courbes et les aires balayées par les rayons. J'ai trouvé trois lois distinctes assez simples : la première, relative aux rayons; la deuxième, aux arcs correspondants; et la troisième, aux aires balayées par les rayons.

» Ces lois me paraissent présenter quelque utilité pour la résolution des questions principales que l'on peut se proposer sur les développées imparfaites conjuguées, et j'en ai fait l'application aux questions suivantes :

» 1°. Connaissant la courbe (a) et les n développées imparfaites, trouver la fonction F d'après laquelle elles sont conjuguées;

» 2°. Connaissant la courbe (a) et $n-1$ développées imparfaites, trouver la $n^{ième}$ développée, la fonction F, d'après laquelle les n développées sont conjuguées, étant connue;

» 3°. Connaissant F, les arcs de la courbe (a) et de $(n-1)$ développées imparfaites, rectifier la $n^{ième}$ développée;

» 4°. Connaissant les n développées imparfaites conjuguées d'après la loi F, qui est aussi connue, trouver la courbe (a);

» 5°. Connaissant la fonction F, la courbe (a) et $(n-1)$ développées imparfaites, trouver la développante de la $n^{ième}$ développée, sans connaître cette $n^{ième}$ développée.

» Parmi les différentes formes de la fonction F, deux me paraissent plus importantes que les autres à cause des résultats auxquels elles conduisent. La première est lorsque la fonction F est linéaire par rapport aux angles $A_1, A_2, \ldots A_n$; la seconde, lorsque la fonction F est linéaire par rapport aux cosinus des mêmes angles. »

MÉDECINE. — *De l'emploi de l'oxygène contre les accidents du chloroforme et les asphyxies; par* M. Duroy.

(Commissaires, MM. Flourens, Velpeau, Rayer.)

L'auteur avait eu occasion de reconnaître que lorsqu'on prépare du chloroforme il se produit abondamment de l'oxygène qui se sature et entraîne une proportion assez notable de chloroforme. De plus, il avait cru remarquer que ce mélange gazeux pouvait être respiré impunément, et il en tira cette conséquence que vraisemblablement on pourrait employer avec avantage le gaz oxygène pour combattre les accidents dus à l'inhalation peu ménagée du chloroforme. Cette conjecture le détermina à entreprendre les recherches dont il présente aujourd'hui les résultats à l'Académie.

M. Duroy s'est proposé de résoudre, par voie d'expériences, les trois questions suivantes: 1° L'introduction de l'oxygène dans les voies aériennes offre-t-elle des dangers? 2° L'oxygène respiré en même temps que le chloroforme combat-il l'action soporative de cet agent? 3° L'oxygène est-il capable de combattre les effets consécutifs et les accidents qui suivent l'emploi du chloroforme? Le résultat des expériences qui sont exposées dans ce Mémoire semble résoudre affirmativement ces trois questions. L'auteur s'est, en outre, occupé de l'application de l'oxygène dans l'asphyxie produite par les gaz du

charbon. Enfin il a cherché quel était, dans les cas où cet agent thérapeutique semblait indiqué, le procédé le plus convenable pour en faire l'application.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Supplément à un précédent Mémoire sur quelques améliorations dans les télégraphes électriques;* par M. **Bain**.

Dans ce supplément, l'auteur rend compte d'une expérience qu'il a faite, le 22 de ce mois, au bureau télégraphique du Ministère de l'intérieur, et donne les résultats obtenus comme une nouvelle preuve des avantages qu'on peut retirer de son système de télégraphie.

(Commission précédemment nommée.)

M. **Laurent** soumet au jugement de l'Académie un projet de *recherches sur les animaux invertébrés marins considérés aux points de vue zoologique, anatomique et physiologique*.

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Valenciennes.)

M. **Bayard** soumet au jugement de l'Académie une nouvelle Note concernant l'*influence de la vaccine sur la mortalité*.

Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission chargée de faire un Rapport sur diverses communications de M. Carnot relatives à la même question.

M. **Fontenau** présente un *appareil de sûreté pour les fusils à percussion*.

(Commissaires, MM. Piobert, Morin, Seguier.)

M. **Brachet** envoie une nouvelle Note sur l'*application des réflecteurs et des lentilles à l'éclairage des salles publiques*.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Aubert Schwickardj** expose ses idées sur la *théorie des marées*, et exprime le désir d'obtenir, sur sa Note, le jugement de l'Académie.

M. Largeteau est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. **Lorente**, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Madrid, accuse réception d'un nouvel envoi des *Comptes rendus des séances de l'Académie*.

M. **Flourens** donne, d'après sa correspondance particulière, quelques détails sur des recherches de M. le docteur *Meigs*, de Philadelphie, concernant l'*origine des tubercules pulmonaires*. L'auteur part de cette observation que, dans les hémorragies, le sang qui coule le premier est toujours le plus liquide, d'où il résulte que celui qui reste dans le corps est nécessairement plus coagulable; c'est de cette façon que s'explique la formation d'un caillot dans l'ouverture auriculo-ventriculaire droite; c'est encore par la formation de très-petits caillots dans la masse du sang, et par leur transport dans le torrent de la circulation et leur arrêt dans les capillaires pulmonaires, que M. Meigs explique la première formation des tubercules.

PHYSIQUE — *Sur la chaleur latente de fusion de la glace; par* M. C.-C. **Person**. (Extrait par l'auteur.)

« La chaleur, qui devient latente lors de la fusion de la glace, a été mesurée bien des fois. Black a donné le chiffre de 80 qui, à cause du procédé employé, ne peut pas inspirer de confiance. Wilke trouvait 72; Lavoisier et Laplace 75 : nombres dont le premier surtout est considérablement erroné. Dernièrement, les expériences de M. Regnault, et celles de MM. de la Provostaye et Desains, se sont accordées pour assigner à très-peu près le nombre 79, qui est universellement adopté. Aujourd'hui, je me propose d'établir que c'est le chiffre 80 qui est le chiffre véritable. Je suis bien loin d'élever aucune objection contre les expériences de MM. Regnault, de la Provostaye et Desains; je prétends seulement qu'en traitant le cas considéré par Black, Wilke, Lavoisier et Laplace, ils n'ont pas résolu complétement le problème, et que, pour le résoudre complétement, il faut partir, non pas de zéro, mais de quelques degrés au-dessous.

» Quand on étudie la fusion en général, on reconnaît que les corps ne passent pas brusquement de l'état solide à l'état liquide; il y a toujours un ramollissement préalable pendant lequel une certaine quantité de chaleur devient latente. Pour certains corps, pour la cire par exemple, le ramollissement commence très-loin du point de fusion; et même la chaleur, qui devient latente pendant le ramollissement, surpasse celle qui devient latente pendant la fusion proprement dite. Pour la glace, le ramollissement commence seulement à 1 ou 2 degrés au-dessous du point de fusion; et la chaleur, qui devient latente dans cet intervalle, est peu considérable. Cependant on ferait une erreur sensible en la négligeant. Si l'on calcule, par exemple,

ce qu'il faut de chaleur pour fondre 1 kilogramme de glace à -2 degrés, on trouve 80 calories, d'après les données généralement admises, tandis que l'expérience donne 81.

» La véritable mesure de la chaleur latente de fusion est en général

$$A - c(\tau - t) - c'(t' - \tau);$$

A est la chaleur absorbée par l'unité de poids entre les températures t et t', assez éloignées du point de fusion τ pour qu'on ait l'état véritablement solide et l'état véritablement liquide avec les chaleurs spécifiques c et c', à très-peu près constantes. De cette manière, on comprend dans la chaleur latente de fusion tout ce qui dépasse c et c' dans les degrés voisins de τ. C'est ce qu'on faisait déjà pour les degrés supérieurs à τ. Il est logique de le faire aussi pour les degrés inférieurs; d'autant mieux qu'il n'y a réellement pas de démarcation entre les divers degrés de ramollissement et la fusion proprement dite.

» J'ai employé dans ces recherches un calorimètre fondé sur la méthode des mélanges, où la perte de chaleur, pendant les expériences, est réduite presque à rien. Le principe consiste à placer le vase du mélange dans une enceinte dont on fait varier la température de manière à suivre celle du vase; ou, plutôt, de manière à compenser la perte qui peut encore se faire par le couvercle. Ce calorimètre a été soumis à différentes vérifications, notamment à la détermination de la chaleur spécifique de l'eau. La moyenne de quatre expériences bien concordantes est 1,0016 entre 7 et 42 degrés; et ce chiffre doit être très-près de la vérité, car il s'accorde avec les résultats trouvés par M. Regnault.

» Après avoir vérifié le calorimètre, on a vérifié la chaleur spécifique de la glace, on a eu $c = 0,48$ entre -21 degrés et -2 degrés; précédemment, on avait trouvé 0,50; mais il y avait des causes d'erreur, maintenant reconnues, qui devaient forcer la valeur.

» Pour la chaleur latente de fusion, l'on a opéré sur des cylindres de glace qu'on obtenait sans bulles d'air en refondant des morceaux choisis. Un canal étroit était réservé dans l'axe du cylindre, et dans ce canal on plaçait un thermomètre à long réservoir donnant les centièmes de degré. Dans le cylindre se trouvait pris un fil de laiton descendant assez bas pour maintenir immergée la dernière portion de glace à fondre, lorsque le cylindre était plongé dans le calorimètre; le couvercle de celui-ci maintenait le fil à frottement. On enfermait dans un étui de fer-blanc le cylindre de glace avec son thermomètre; il y avait en outre, dans l'étui, un second thermomètre en contact avec la surface du cylindre. Le tout était pesé sur une balance

sensible au demi-centigramme, dans un appartement très-sec et très-froid. L'étui était alors placé dans une enceinte maintenue à un certain nombre de degrés au-dessous de zéro par un mélange refrigérant. On suivait la marche des deux thermomètres; et quand ils étaient devenus stationnaires, avec une différence de quelques centièmes de degrés seulement, on enlevait le thermomètre placé dans la glace, et l'on plongeait celle-ci dans le calorimètre; l'étui, moins la glace, était ensuite pesé.

» Six expériences faites cet hiver, dans des circonstances favorables, ont donné pour moyenne $l = 80{,}02$. Les valeurs extrêmes sont 79,90 et 80,14. La température initiale de la glace a varié depuis — 2 degrés jusqu'à — 21 degrés.

» Une confirmation remarquable est donnée par les expériences mêmes de M. Regnault, quand on y tient compte de la chaleur spécifique de la glace qui n'était pas connue à l'époque où il les a publiées. On trouve, en effet, dans le Mémoire de M. Regnault les résultats de quatre expériences faites sur de la neige à une température un peu inférieure à o degré. Ces expériences, calculées avec la chaleur spécifique, aujourd'hui connue, de la glace, donnent des nombres d'autant plus forts que la température de la glace est plus basse, ainsi qu'on le voit dans le tableau suivant :

Température initiale de la glace.	Chaleur latente de fusion.
— 0,06	79,17
— 0,32	79,35
— 0,51	79,50
— 0,61	79,71

» Il paraît, d'après mes expériences, que le ramollissement, qui précède la fusion, est circonscrit dans un intervalle d'environ 2 degrés. La glace est donc un des corps dont la fusion est la plus nette; mais cependant le passage de l'état solide à l'état liquide s'y fait encore par degrés, et non par un saut brusque.

» En résumé, je conclus de ce travail : 1° qu'on ne mesure pas complétement la chaleur latente de fusion de la glace quand on part de zéro; 2° que le véritable chiffre de cette chaleur latente est à très-peu près 80. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur quelques halos vus à Vendôme en février, mars et avril* 1850; *par* M. RENOU.

« On sait que le halo ordinaire de 22 degrés de rayon est très-commun; il se voit autour du soleil ou de la lune toutes les fois qu'il existe un cirro-stratus qui n'est ni trop épais, ni trop irrégulier. Il n'en est pas de même des autres cercles produits par le passage de la lumière à travers les prismes de glace; ils sont extrêmement rares dans nos climats. Plusieurs de ces apparences se sont présentées à Vendôme dans les mois de février, mars et avril de cette année.

» Le 20 février, à 11 heures du matin, par une température de 7°,8, un vent faible du sud-ouest et un cirro-stratus léger et homogène venant de la direction ouest-nord-ouest, on apercevait un halo complet avec une échancrure excessivement brillante à la partie supérieure, et à droite un parhélie vivement irisé. Vers $11^h 30^m$ il y avait deux parhélies; de la partie supérieure du halo partaient deux arcs blancs, de 35 à 40 degrés, extérieurs et symétriques: ils paraissaient appartenir à deux cercles égaux au halo ordinaire, et dont les centres auraient été situés à quelques degrés à droite et à gauche du sien; ils ont disparu avant midi, tandis qu'on a vu, avec des interruptions, l'un ou l'autre parhélie jusqu'à 3 heures.

» Le 23, de 3 à 4 heures, par un cirro-stratus léger en bandes ouest venant du nord-ouest et un vent est-nord-est, on voyait un léger halo avec deux parhélies vivement prononcés.

» Le 24, à 4 heures du matin, et jusqu'au coucher de la lune, on voyait un halo complet avec deux parasélènes brillants, à longs prolongements horizontaux et portant en haut une échancrure très-brillante, analogue probablement à celle du 20 février. Mais ce qu'il y avait de plus remarquable, c'était une croix droite, à quatre bras égaux de 6 ou 7 degrés de longueur, dont le centre coïncidait avec celui de la lune; la largeur de ces bandes, égale à celle de la lune, diminuait un peu aux extrémités; cette croix avait une lumière plus faible que celle du halo.

» A 10 heures du matin, on voyait deux parhélies nets et brillants avec des queues blanches de plusieurs degrés; il n'y avait pas trace de halo, ni même de cirrus; le ciel était magnifique, la température 7 degrés, et le vent faible est-nord-est; tout le reste du jour le ciel a été d'une pureté remarquable, mais les parhélies ont duré peu de temps.

» Le 28 février, trace de halo, deux parhélies; celui de droite très-vif

avec un prolongement horizontal de 10 ou 12 degrés au moins: ces apparences se sont présentées avec des interruptions de 1 à 3h 30m, heure à laquelle on ne voyait plus que le parhélie de droite.

» Le 22 mars, à 5 heures du soir, cirro-stratus en bandes ouest venant du nord; vent nord-ouest faible, température 8°,5; parhélie de droite très-vif et irisé, avec une queue courte.

» Le 1er avril, à midi, température 16°,7, cirro-stratus venant de l'ouest; on voyait le halo ordinaire avec deux arcs extérieurs, celui de droite de 60 degrés, celui de gauche de 85 degrés : ils étaient blancs, très-brillants et s'éloignaient de 4 degrés environ à droite et à gauche du halo ordinaire. On n'en distinguait nulle trace à l'intérieur : en haut, à la rencontre des trois cercles, on ne voyait pas d'échancrure comme le 20 février, quoique ce fût évidemment le même phénomène; mais la lumière y était blanche et d'une vivacité extrême. A 2 heures, les mêmes apparences se sont reproduites; c'était alors le cercle de droite qui était le plus étendu. Ce halo a de l'analogie avec celui qui a été observé le 23 mars à Fécamp, par M. Marchand; mais il est moins compliqué. Je suis porté à croire qu'il se présente assez souvent, au moins à l'état rudimentaire, car il n'est pas rare de voir un halo un peu déformé et plus brillant à la partie supérieure que dans tout le reste de la circonférence. »

CRISTALLOGRAPHIE. — *Sur une cause de variations dans les angles des cristaux, etc.; par* M. J. Nicklès.

« Le 4 septembre 1848, j'ai appelé l'attention de l'Académie sur certaines variations que l'on remarque parfois dans les angles des cristaux. Ce phénomène était surtout prononcé sur des cristaux de bimalate d'ammoniaque que je décrivis en détail dans ce Mémoire, et sur des prismes de monohydrate de zinc que j'avais étudiés précédemment (*Annales de Chimie et de Physique,* 3e série, janvier 1848, tome XXV, page 32). Les expériences que je fis à cette occasion m'ayant démontré que la cause de ces variations est insaisissable à l'analyse chimique, je fus amené, par une autre voie, à penser que cette cause est due à l'*intervention des substances étrangères.* Depuis j'ai eu occasion de contrôler, plus d'une fois, la justesse de cette idée. Dans mes recherches sur le sucre de gélatine, etc., présentées en extrait à l'Académie le 24 septembre 1849, et publiées en détail dans la *Revue scientifique,* tome XXXVI, page 361, j'ai rencontré les mêmes variations dans les angles des prismes du sucre de gélatine.

» Voici un nouveau fait qui permet de vérifier sans peine la part d'influence qu'une petite quantité de substances étrangères peut exercer sur la forme cristalline des corps qui se déposent en sa présence. Quand on abandonne à elle-même une dissolution de chlorure de cobalt contenant un excès de sel ammoniac, on obtient des cristaux de sel ammoniac plus ou moins colorés, et dont les angles oscillent toujours autour de 90 degrés sans jamais atteindre ce chiffre; la différence dépasse souvent 1 degré, et pourtant ces cristaux ne renferment que 0,50 à 1 pour 100 de chlorure de cobalt. Le même fait a été observé sur des cristaux de chlorhydrate d'ammoniaque déposés en présence du bichlorure de platine, du chlorure de nickel, et sur des cristaux de chlorure de potassium qui s'étaient formés dans les mêmes circonstances. Mes observations ont été confirmées, depuis, par M. Wœhler, et, tout récemment, par M. Hugard. Dans ses dernières recherches sur l'allantoïne (*Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. LXX, p. 232), l'illustre savant de Goettingue a vu que l'allantoïne, extraite de l'urine de veau, cristallise dans des formes qui présentent l'allure générale des cristaux d'allantoïne retirés du liquide amniotique; cependant les premiers offraient des différences qui disparurent complétement quand, par un traitement convenable, on les eut débarrassés d'une substance étrangère qui s'y trouvait en quantité tellement minime, qu'elle échappait à l'analyse la plus minutieuse.

» Ne connaissant pas mes expériences, et ignorant également celles de M. Wœhler qui n'avaient pas encore été publiées en France, M. Hugard est arrivé, de son côté, aux mêmes conclusions que moi. Dans le Mémoire qu'il a présenté à l'Académie, le 1er de ce mois, il signale, entre autres, certaines variations dans l'angle du prisme de la strontiane sulfatée, et il pense que ces variations doivent être attribuées à des mélanges, puis il ajoute : « Personne, que je sache, n'a parlé de l'influence des mélanges. » Or il suffit de jeter un regard sur mon Mémoire pour s'assurer que le fait en question a été signalé, en termes précis, depuis plus de dix-huit mois. »

M. Heurteloup annonce qu'il n'a pu faire l'application de son *percuteur à cuiller* dans le cas dont il avait précédemment entretenu l'Académie; des circonstances qu'on ne pouvait prévoir ayant contre-indiqué l'emploi de cet instrument. « Je prie l'Académie, ajoute M. Heurteloup, de vouloir bien considérer que je n'ai soumis, à son appréciation, le percuteur à cuiller que comme un moyen de guérir les malades qui ne peuvent évacuer de fragments, et qui, par conséquent, sont à peu près inguérissables par le brisement simple, et c'est uniquement sous ce point de vue que je demande à être jugé. »

M. de Caumont, en qualité de président de l'*Institut des provinces*, adresse le programme de la prochaine session, qui doit avoir lieu au mois de juin à Clermont, et invite MM. les Membres de l'Académie des Sciences à lui faire part des remarques que pourrait leur suggérer la lecture de ce programme, relativement à la direction à donner aux recherches qui doivent être faites dans les départements.

M. Demonville fait remarquer que, dans une Lettre qu'il a adressée récemment, il ne demandait pas l'autorisation de reprendre les Mémoires et Notes qu'il avait adressés par l'intermédiaire du Ministère de l'Instruction publique; le désir qu'il exprimait était que ces pièces fussent renvoyées au Ministère, si elles ne devaient pas être l'objet d'un Rapport.

M. Ed. Robin adresse un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

A 5 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

L'Académie a reçu, dans la séance du 29 avril 1850, les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 16; in-4°.

Recherches anatomiques et zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la Sicile et sur divers points du littoral de la France; par MM. Milne Edwards, de Quatrefages *et* Émile Blanchard; 1re, 2e et 3e partie; in-4°.

Rapport sur la production et l'emploi du sel en Angleterre, adressé à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; par M. Milne Edwards; brochure in-4°.

Recherches sur les organes de la circulation, de la digestion et de la respiration des animaux infusoires; par M. Pouchet; broch. in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 MAI 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle vient de faire dans la personne de M. **de Blainville**, décédé le 1er de ce mois.

Une Lettre de la famille annonce que les obsèques auront lieu le lendemain.

M. **Magendie**, sur l'invitation de M. **Arago**, donne des nouvelles de la santé de M. **Gay-Lussac**.

MM. Magendie et Serres sont invités à transmettre à l'illustre Académicien l'expression des sentiments sympathiques de tous ses confrères.

OPTIQUE MÉTÉOROLOGIQUE. — *Observations sur les points neutres de l'atmosphère découverts par* M. Arago *et par* M. Babinet; *par* sir **David Brewster**, associé étranger.

« Les observations suivantes sur les points où la polarisation de l'atmosphère est nulle, points découverts par MM. Arago et Babinet, furent faites

dans l'hiver de 1842, à Saint-Andrews, par 56°20′ de latitude nord. Elles montrent l'accroissement de distance entre le point neutre et le point antisolaire qui a lieu après le coucher du soleil, et ces observations ont été choisies parmi un grand nombre d'autres, car le point neutre secondaire qui, parfois, accompagne celui de M. Arago, et le halo de 45 degrés se montraient au moment où elles furent faites.

» La première série de ces observations date du 15 février 1842, et en voici les résultats :

Février 15. Temps vrai.	Hauteur du point neutre de M. Arago.	Hauteur du soleil.	Distance du point neutre au point antisolaire.
h m 3.48	° ′ 1.57	° ′ + 6.20	° ′ 8.17
3.58	3.55	+ 5.12	9. 7
4.21	12.10	+ 2.25	14.35
4.47	17.45	— 0.50	16.55
4.54	19.30	— 1.38	17.52
	Pour le point neutre de M. Babinet.		
4.25	24.10	+ 2 12	21.58
4.44	19.40	— 0.44	20.24
4.55	18.50	— 1.40	20.30

» Au moment de ces observations, la température était de 43 degrés Fahrenheit, le baromètre à 30,05 pouces anglais et le vent à l'ouest. Il était tombé de la pluie le matin, mais le temps alors était beau, et l'atmosphère pure.

» A 3h48m, au moment où le point neutre antisolaire était à une hauteur de 1°57′, une petite portion de bandes *positives* (M. Brewster désigne ici, par polarisation positive, celle dont le plan est vertical, tandis que le mot de polarisation négative indique un plan de polarisation horizontal) qui n'occupaient guère plus d'un demi-degré en hauteur, se montra au-dessus de l'horizon de la mer. La cause qui produisait cette polarisation *positive* avait fait disparaître les bandes *négatives* qui auraient dû se voir au-dessous du point neutre, et elle avait produit un petit excès de polarisation *positive*. A mesure que le point neutre s'élevait, les bandes *négatives* devenaient de plus en plus intenses. Elles apparaissaient très-faibles au-dessous du point neutre, et à une hauteur plus petite encore l'influence *positive* compensait exactement la polarisation *négative*, et un second point neutre se formait ainsi tout près de l'horizon. C'est ce qui arriva à 3h58m; mais, après que le

point neutre de M. Arago se fut élevé plus haut, la polarisation négative l'emporta sur l'influence positive; les bandes négatives apparurent au-dessous du principal point neutre, et le point neutre secondaire se développa pleinement. A mesure que la polarisation négative s'accroissait, le point neutre *secondaire* s'affaiblissait, jusqu'à ce qu'enfin il fut couvert par les bandes négatives, l'influence positive ayant dès lors disparu, quoique son effet fût encore sensible en diminuant l'intensité des bandes négatives, jusqu'à une certaine distance de l'horizon.

» *Le* 24 *avril*, le point neutre secondaire était exactement à l'horizon à $6^h 10^m$, le point neutre principal étant à une hauteur de $8^\circ 40'$.

» *Le* 26 *avril*, l'influence positive commença à affaiblir les bandes négatives à un point situé à $2^\circ 36'$ au-dessus de l'horizon.

» *Le* 4 *mai*, le point neutre était à $9^\circ 25'$ de hauteur, et sa distance au point antisolaire de $21^\circ 1'$; à $6^h 16^m$, le *second* point neutre était exactement à l'horizon, et les bandes négatives qui séparaient les deux points neutres étaient très-distinctes.

» *Le* 2 *août*, à $5^h 27^m$, le *second* point neutre était à l'horizon.

» *Le* 4 *août*, à $6^h 41^m$, le *second* point neutre était pareillement à l'horizon.

» La série suivante d'observations fut faite le 28 décembre 1842 dans un état particulier de l'atmosphère.

Décembre 28. Temps vrai.	Hauteur du point neutre	Hauteur du soleil.	Distance du point neutre au point antisolaire.
	Point neutre de M. Arago.		
h m	° ′	° ′	° ′
11.38	7.12	10. 8	17.20
11.58	7. 5	10.16	17.21
1. 0	8.55	9.25	18.25
1.28	13.45	8.25	22.10
2.33	18. 5	4.10	22.15
	Point neutre de M. Babinet.		
11.40	23.50	10. 9	13.41
12. 3	23.53	10.16	13.37
1. 4	34.45!	9.20	25.25!
1.23	36. 0!	8.30	27.30!
2.31	32. 0!	4.12	27.48!

» Durant ces observations, le baromètre se tint à 29,56 pouces anglais, et le temps était clair avant midi. A $1^h 4^m$, néanmoins, un changement eut lieu et un halo blanc de 45 degrés parut autour du soleil, et persista jusqu'à $2^h 38^m$. Il était légèrement brun à sa partie intérieure. LA HAUTEUR de son point culminant était de 34° 45′, coïncidant presque exactement avec le point neutre de M. Babinet à $1^h 4^m$. La hauteur du soleil était alors environ de 9° 20′, ce qui donne environ 50 degrés pour le diamètre de la limite extérieure du halo. A $1^h 23^m$, la hauteur du point culminant du halo était de 32° 10′ et la hauteur du soleil de 8° 30′, ce qui donne 23° 40′ pour le rayon de la limite extérieure.

» Au moment où le halo était le plus brillant, je l'examinai avec le *polariscope à bandes rectilignes*. Les bandes *croissaient* en éclat quand elles traversaient perpendiculairement l'arc du halo vers son sommet; et elles diminuaient d'éclat quand elles le traversaient dans une *direction horizontale* qui était celle de son diamètre parallèle à l'horizon.

» Cette observation prouve qu'il existait dans le halo un excès de lumière polarisée suivant un plan *vertical;* et comme le halo était, sans aucun doute, produit par des cristaux de glace flottant dans l'atmosphère, il est possible que l'excès de lumière polarisée verticalement résultât de ce qu'il y avait un plus grand nombre de cristaux avec leurs axes dans une position verticale plutôt que dans toute autre position, et d'une inégalité dans l'intensité des deux pinceaux produits par leur double réfraction.

» Le même effet se produirait si les cristaux de glace avaient la structure que M. Talbot a désignée sous le nom de *cristaux analytiques,* lesquels, dans certaines régions, ne transmettent qu'un des deux faisceaux produits par la double réfraction.

» On verra, par les observations de l'après-midi du 28 décembre, que la polarisation atmosphérique fut tout à coup et considérablement réduite par la production des cristaux de glace qui occasionnèrent le halo. Le halo solaire de 45 degrés est un très-rare phénomène en Écosse. Le halo lunaire est, au contraire, très-fréquent.

» Dans les mesures données ci-dessus, la hauteur du soleil ne fut point calculée. Elle fut obtenue par des projections correspondantes à divers degrés de latitude et de déclinaison. Avant donc de publier la totalité de mes observations, je calculerai exactement la hauteur du soleil, afin d'obtenir des déterminations plus précises de la position du point antisolaire. »

CHIMIE. — *Note sur l'extraction de l'iode des plantes et des produits de la distillation de la houille; par* M. Bussy.

« Dans la dernière séance de l'Académie, quelques doutes ont été exprimés sur l'exactitude des faits ayant pour but de démontrer l'existence de l'iode dans certaines plantes.

» Un de nos honorables collègues a annoncé qu'on n'avait pas pu, au moyen d'un procédé très-perfectionné, obtenir avec le cresson les réactions caractéristiques de l'iode.

» J'ai l'honneur de déposer sur le bureau de l'Académie un échantillon du cresson sur lequel j'ai opéré, et au moyen duquel l'on pourra obtenir les réactions de l'iode en employant, soit le procédé de M. Alvaro Reynoso, soit tout autre procédé connu des chimistes.

» Je joins à cet échantillon une portion du liquide contenant l'iodure de potassium extrait de la même plante.

» Ce liquide a été obtenu en opérant sur un poids de matière égal à l'échantillon lui-même.

» Cinq ou six gouttes suffiront pour produire d'une manière non équivoque les réactions de l'iode.

» Le second échantillon est une plante que je crois plus riche en iode que la première. C'est un cératophyllum cueilli dans les petits cours d'eau qui avoisinent l'étang de Ville-d'Avray.

» Le flacon qui l'accompagne renferme, en dissolution, l'iodure de potassium extrait de 100 grammes de cette plante sèche; les réactions que donnent cette dissolution sont extrêmement prononcées, et je ne doute pas que M. Chatin, qui a signalé l'iode dans cette plante, qui l'a retrouvé, après Muller, dans le cresson, ne parvienne, quand il le voudra, à isoler complétement ce corps simple et à présenter des échantillons à l'Académie. C'est une tâche que je dois lui laisser la satisfaction de remplir.

» Les essais auxquels j'ai dû me livrer, à l'occasion du Mémoire de M. Chatin, ont reporté mon attention sur un fait que j'avais signalé en 1839: l'existence de l'iode dans la houille de Commentry.

» Cette houille est, dans quelques-unes de ses parties, très-chargée de sulfure de fer; d'où il résulte très-souvent que les masses en exploitation entrent, sous l'influence de l'air, dans une sorte de combustion lente. La chaleur produite dans cette circonstance donne lieu à d'épaisses vapeurs qui

viennent se condenser à la surface du sol ou sur le bord des fissures communiquant avec l'intérieur.

» Parmi les produits condensés on trouve des sulfures d'arsenic et autres composés arsenicaux ; on y rencontre aussi beaucoup de sel ammoniac. C'est dans ce dernier que j'ai reconnu la présence de l'iodhydrate d'ammoniaque. Mais, à cette époque, je me suis borné à constater les réactions propres à l'iode sans chercher à isoler ce corps.

» Les observations qui m'ont été adressées dans la dernière séance m'ont fait naître l'idée de vérifier de nouveau ce fait et d'extraire l'iode de la houille.

» N'ayant plus sous la main le produit naturel dans lequel je l'avais rencontré la première fois, j'ai eu recours au produit de la distillation artificielle de la houille, tel qu'on l'obtient dans les fabriques de gaz. Je me suis, en conséquence, procuré une certaine quantité du liquide ammoniacal provenant de la condensation des vapeurs aqueuses qu'entraîne le gaz à sa sortie de la cornue, j'y ai trouvé une quantité notable d'iode que j'ai pu isoler et doser.

» Le procédé que j'ai suivi consiste à ajouter, à une quantité donnée d'eau de condensation, de la potasse pure pour transformer en iodure de potassium l'iode qui doit y exister à l'état d'iodhydrate d'ammoniaque, à évaporer à siccité, à calciner pour détruire tout le goudron, et à traiter le résidu par l'alcool rectifié qui dissout l'iodure de potassium.

» L'iode a été dosé au moyen de l'iodure de palladium, et c'est de la décomposition de ce dernier, au moyen de la chaleur, que j'ai obtenu l'iode dont j'ai l'honneur de présenter un échantillon à l'Académie.

» $3^{k},700$ d'eau de condensation, que je dois à l'obligeance de M. le directeur de l'usine de la barrière Fontainebleau, m'ont donné $0^{gr},59$ d'iode; c'est à peu près $0^{gr},16$ par kilogramme.

» J'ai essayé de la même manière les eaux de condensation que M. le directeur de l'usine française du faubourg Poissonnière a bien voulu mettre à ma disposition; j'y ai rencontré également de l'iode, ce qui rend très-probable qu'on le trouvera dans beaucoup d'autres espèces de houille.

» Je dois faire observer que cette proportion d'iode ne représente pas toute la quantité que la houille renferme.

» Une proportion notable reste dans le coke et peut en être retirée par l'incinération (1).

---

(1) M. Chatin a constaté aussi de son côté la présence de l'iode dans la cendre de houille.

» Ainsi, 2 kilogrammes de cendres provenant de la combustion du coke donnent, lorsqu'on les traite par l'eau, comme il a été dit plus haut pour la cendre des plantes, les réactions caractéristiques de l'iode.

» Les quantités considérables de houille qu'on distille journellement pour la préparation du gaz de l'éclairage, permettent d'espérer qu'on pourra obtenir économiquement l'iode que renferment les eaux de condensation, surtout si l'on parvient à opérer l'extraction de ce corps simple sans nuire à la préparation des produits ammoniacaux qu'on retire aujourd'hui de ces mêmes eaux. »

GÉOGRAPHIE. — *Note de* M. BIOT *sur le Mémoire suivant.*

« Le célèbre astronome M. Struve, notre correspondant, m'a fait l'honneur de m'adresser de Poulkowa deux Mémoires manuscrits, dont il me prie de donner communication à l'Académie, en lui exprimant le désir qu'ils puissent être imprimés dans les *Comptes rendus*. Je présente seulement le premier aujourd'hui, après m'être assuré que son étendue n'excède pas les limites prescrites à ce genre de publications, par nos règlements.

» Ce travail de M. Struve contient la discussion détaillée des opérations géodésiques et astronomiques, exécutées par trois habiles observateurs russes, dans les provinces caucasiennes, en 1836 et 1837, pour déterminer le niveau relatif de la mer Caspienne et de la mer d'Azow. On y trouve l'indication de la ligne suivie et des considérations qui l'ont fait choisir; la désignation des instruments mis en œuvre; l'exposé de la méthode employée; le tableau des résultats obtenus.

» On sait que la Caspienne est une mer intérieure, fermée de toutes parts, et sans communication, du moins apparente, avec l'Océan. La mer d'Azow, au contraire, communique immédiatement avec la mer Noire, de là à la Méditerranée par le canal de Constantinople, enfin à l'Océan par le détroit de Gibraltar. On a, depuis longtemps, cherché à savoir si la surface de la mer Caspienne et la surface de l'Océan sont en continuation sphéroïdale, ou s'il existe entre elles une différence de niveau brusque et finie. La résolution de ce problème a été tentée successivement par divers procédés, dont les incertitudes propres ont conduit à des résultats fort dissemblables. MM. Parrot et Engelhart, en 1812, y appliquèrent une chaîne d'observations barométriques, s'étendant depuis l'embouchure de la rivière le Kouban, dans la mer Noire, jusqu'à l'embouchure de la rivière le Tereck,

dans la Caspienne; et ils trouvèrent entre ces deux points une différence de niveau d'environ 107 mètres, dont la surface de cette dernière mer était relativement plus basse. Mais les incertitudes inhérentes au procédé barométrique, la longueur de la ligne parcourue, et sa situation dominée latéralement, sur toute son étendue, par l'influence des hautes cimes de la chaîne du Caucase, rendaient cette évaluation justement suspecte aux yeux même de ceux qui l'avaient obtenue, comme ils eurent la noble franchise de le dire. En 1839 et 1840, M. Dhommaire-Dehel reprit ce pénible travail, par un nivellement immédiat, effectué sur une ligne plus courte, entre l'embouchure du Don, dans la mer d'Azow, et l'embouchure de la rivière Kouma, dans la Caspienne. Il trouva aussi la surface de cette dernière mer relativement plus basse, mais seulement de 18 mètres; ce qu'il attribue avec vraisemblance, non pas à une dépression locale du sphéroïde terrestre en ce point du globe, mais à la diminution survenue dans l'affluence actuelle des eaux que reçoit la Caspienne, comparativement à la masse qui lui est enlevée par l'évaporation. Le résumé des opérations de M. Dhommaire-Dehel a été publié par lui dans les *Comptes rendus de l'Académie*, pour le premier semestre de 1843, tome XVI, page 736. Mais il paraît n'avoir connu alors les résultats des savants russes que par des annonces inexactes insérées dans les journaux, puisqu'il supposait leur travail effectué en 1839, trois ans après la date que M. Struve lui assigne aujourd'hui; et, de plus, le nombre définitif qui s'en déduit, n'a pu être fixé que par la discussion approfondie à laquelle l'habile astronome de Poulkowa vient de se livrer (1). Il le conclut séparément de cinq séries d'observations indépendantes entre elles, qui conduisent à des valeurs finales, à peine différentes les unes des autres. La moyenne lui donne la surface de la mer Caspienne plus basse que celle de la mer Noire, de 26 mètres, à l'époque du mois d'octobre 1837. Des opérations semblables, réitérées dans un ou plusieurs siècles, et rapportées à la même phase de l'année solaire, pourront apprendre si cette différence de niveau reste maintenant constante, ou si elle varie avec le temps.

» Ce court exposé m'a paru nécessaire pour faire connaître le sujet et l'importance du Mémoire que M. Struve adresse à l'Académie. A présent, je le laisse parler lui-même. »

---

(1) M. Dhommaire-Dehel a rectifié ce premier énoncé dans la relation de son voyage, tome III, page 372. Il y réduit la différence de niveau des deux mers à 12 mètres, page 389.

GÉODÉSIE. — *Résultats des opérations géodésiques de* MM. G. Fuss, Sawitsch *et* Sabler, *exécutées en* 1836 *et* 1837 *dans la province Ciscaucasienne; par* M. **W. Struve.** (Premier article.)

Différence entre le niveau de la mer Noire et celui de la mer Caspienne; et positions géographiques dans la province Ciscaucassienne.

« Je viens de publier, sous les auspices de l'Académie de Saint-Pétersbourg, un volume in-4°, intitulé : Beshreibung der, zur Ermittelung... (*Exposition des opérations exécutées en* 1836 *et* 1837, *pour déterminer la différence entre le niveau de la mer Noire et celui de la mer Caspienne; par* MM. G. Fuss, Sawitsch et Sabler. Saint-Pétersbourg, 1849.) Désirant donner aux résultats principaux de cette expédition une publicité plus générale, j'ose en présenter ici un résumé, tiré d'une analyse que j'ai adressée à notre Académie en guise de Rapport; et je prie l'Académie de Paris de vouloir bien, si cela se peut, accorder à cet article une place dans ses *Comptes rendus*.

» **1.** Conformément au plan arrêté par l'Académie, nos trois astronomes avaient à opérer sur une ligne, entre Kagalnik, sur les bords de la mer d'Azow, et Tchernoï-Rynok, sur la mer Caspienne. Le premier village se trouve tout près de la ville d'Azow, le second est à 57 verstes (60 kilomètres), au nord de Kisliar. Cette ligne devait longer la grande route qui va, dans une direction sud-est et est, de Novotcherkask par Stavropol, Guéorguievsk et Mosdok à Kisliar; puis elle tournait au nord et formait un arc, en suivant une portion de la route entre Kisliar et Astrakhan, route qui passe à 17 verstes (18 kilomètres) de Tchernoï-Rynok. La longueur totale de cette distance, comptée par les relais de poste, est de 885 verstes (944 kilomètres).

» Sur une distance de 257 verstes (274 kilomètres), c'est-à-dire jusqu'à 80 verstes (85 kilomètres) de Stavropol, il y a un terrain de steppes, entièrement dépourvu d'arbres et même de buissons, mais parsemé dans toutes les directions de petits tertres de 5 à 10 mètres de haut, appelés *kourgans*, d'origine très-incertaine, mais qui sont de grande utilité dans les opérations géodésiques. Ce terrain s'élève cependant peu à peu à une hauteur de 200 mètres. Dans la partie suivante, de 240 verstes (256 kilomètres), jusqu'aux environs de Guéorguievsk, le terrain est plus inégal, et la nature un peu plus attrayante. Il y a des élévations, des ravins, des bocages, et la ville de Stavropol se trouve ici sur le plateau dominant de la province Ciscauca-

sienne, dans une élévation de 514 mètres au-dessus de la mer Noire. Depuis Guéorguievsk jusqu'à Naour, distance de 175 verstes (186 kilomètres), le terrain redevient la steppe primitive; mais il descend déjà par de longues ondulations. A Naour commence un terrain de nature particulière : c'est comme un fond de mer sablonneux, bouleversé par des orages impétueux, avec une infinité de petites collines et de vallées peu profondes, mais qui rendent les communications et les opérations géodésiques extrêmement difficiles. Tout près de la mer Caspienne, le sable cesse, mais le terrain est entrecoupé par des marais.

» Il existe une autre ligne entre les deux mers, bien plus courte, de 620 verstes (661 kilomètres), depuis Kagalnik jusqu'à l'embouchure de la Kouma dans la mer Caspienne, et qui longe la rivière Manitsch. Cette ligne fut rejetée, parce qu'elle traverse un désert inhabité et manquant de moyens de subsistance et de communication. La ligne choisie réunissait, au contraire, toutes les conditions essentielles pour la réussite de l'expédition, et avait, en outre, l'avantage important d'offrir, sur la partie moyenne, la vue des montagnes du Caucase, et par là la possibilité d'en déterminer les hauteurs; sans considérer le profit que l'expédition promettait à la géographie du pays, en fixant les positions des villes principales, villages, relais, etc., de cette province.

» **2**. Les instruments, destinés aux différents travaux de l'expédition, formaient la collection suivante :

» 1°. Un instrument des passages transportable; lunette de 18 pouces de foyer;

» 2°. Un grand instrument universel d'Ertel; lunette de 18 pouces de foyer;

» 3°. Deux cercles verticaux ou théodolites; lunettes de 13 pouces;

» 4°. Un petit instrument universel; lunette de 10 pouces;

» 5°. Trois chronomètres de boîte;

» 6°. Échelle en fer; compas de verge, etc.;

» 7°. Deux lunettes itinéraires;

» 8°. Baromètres; thermomètres, etc.;

» 9°. Une collection de niveaux;

» 10°. Appareils auxiliaires et de réserve.

» Je remarque ici que dans les instruments 2, 3 et 4, employés à la mesure des distances au zénith, le niveau était attaché directement au cercle divisé, et non pas sur l'axe; et que tous nos niveaux, remplis d'éther sulfu-

rique, étaient des plus parfaits, travaillés par MM. Repsold, à Hambourg.

» Les préparatifs nécessaires étant faits à Novotscherkask, ville de gouvernement, les opérations elles-mêmes commencèrent à Kagalnik le 1er novembre 1836, et furent continuées jusqu'à l'arrivée de l'hiver, le 29 du même mois. Elles furent reprises le 6 avril 1837, et prolongées sans interruption jusqu'au 14 juillet. La saison des extrêmes chaleurs engagea nos astronomes à une interruption des travaux pendant quatre semaines. Ils s'y remirent le 10 août, et terminèrent les opérations le 31 octobre à Tchernoï-Rynok; ce qui donne en tout 209 jours de campagne.

» 3. Par l'érection successive de cent vingt-quatre signaux P^1 à P^{124}, placés par préférence sur les kourgans, et pourvus de mires de couleur blanche sur un fond noir, élevées de 5 mètres au-dessus du sol, et visibles des deux côtés, la ligne d'opération fut transformée en un polygone non fermé, et dont la somme des côtés était de 824 verstes (879 kilomètres). Autant que la nature du terrain le permettait, les signaux étaient placés à égale distance entre eux; d'où suit que la valeur moyenne d'un côté, c'est-à-dire de la distance de deux signaux voisins, était de 7120 mètres. A l'aide d'un appareil d'une application facile, mais qui donnait l'exactitude requise, une petite base $A^n B^n$ fut mesurée, à mi-chemin entre chaque couple de signaux voisins P^n et P^{n+1}. C'est ainsi que nos astronomes ont effectué successivement la mesure de 123 bases, d'une longueur moyenne de 377 mètres. Formons maintenant les deux triangles $A^n B^n P^n$ et $A^n B^n P^{n+1}$ qui, joints, forment un rhombe oblong, et nous n'aurons qu'à mesurer les angles pour trouver soit la valeur des côtés, soit celle de la diagonale du rhombe, c'est-à-dire la distance des deux signaux P^n et P^{n+1}.

» L'angle opposé à la base, ayant une valeur moyenne de 5°44′, a été mesuré à l'aide du grand instrument d'Ertel, avec l'exactitude d'une seconde dans l'angle. Le même instrument a été employé pour l'angle entre les deux diagonales contiguës $P^n P^{n-1}$ et $P^n P^{n+1}$. Pour les angles aux deux extrémités des bases, on se servait du petit instrument universel, mais qui donnait toujours les angles à 6 secondes près. La somme des angles dans les différents triangles, et les observations réitérées garantissaient l'opération contre des fautes de toute espèce. Par ces voies, nos astronomes ont produit une évaluation précise de chaque distance isolée $P^n P^{n+1}$, et de l'enchaînement intime des cent vingt-trois côtés du polygone entre P^1 et P^{124}. Une telle opération, dès qu'elle est travaillée avec soin dans toutes ses parties, offre une précision distinguée, étant exempte, par suite du grand nombre de bases mesu-

rées, de cette accumulation d'erreurs dans les distances, que produit l'enchaînement successif des triangles dans les opérations ordinaires. Dans notre cas, il n'y a à craindre qu'une accumulation d'erreurs dans les directions. Nos astronomes, pour obvier à ce péril, ont déterminé, par l'observation surtout de la polaire, l'azimut absolu du signal voisin, non-seulement en P^1 et P^{124}, mais en sus sur sept points intermédiaires, et en même temps les latitudes. Avec ces observations furent combinées les directions azimutales des cimes principales du Caucase, sur toutes les stations où elles se présentaient à l'œil, dans des circonstances atmosphériques favorables à l'observation.

» J'ai examiné l'influence que peuvent avoir exercée les différentes sources possibles d'erreurs, sur l'exactitude des résultats géodésiques en sens horizontal, déduits de notre opération. Cette recherche m'a fait voir que la somme des côtés du polygone depuis P^1 à P^{124}, trouvée par le calcul de nos astronomes, est sujette à une erreur probable de $\frac{1}{27700}$ de sa valeur, ou de 31 mètres.

» **4.** En combinant les opérations géodésiques avec les observations célestes, nos astronomes ont calculé, sur les dimensions de l'ellipsoïde terrestre selon Bessel (*Astron. Nachr.*, n° 438), les positions géographiques de trente-deux points principaux du pays. Novotcherkask leur avait servi de point de départ pour les longitudes. En effet, cinq passages du premier bord de la Lune et quatre du second bord, observés par M. Sawitsch, en septembre et octobre 1836, et deux occultations d'étoiles, observées plus tard, avaient donné l'église Saint-Nicolas de cette ville à $2^h 31^m 0^s,4$ à l'est de Paris. J'ai ajouté à ce chiffre $2^s,4$, d'après nos grandes opérations chronométriques, exécutées depuis entre Greenwich, Altona, Poulkova, Moscou et plusieurs points méridionaux de l'empire. Sur ces données repose le tableau suivant des positions géographiques gagnées.

Positions géographiques.

	NOMS DES LIEUX.	LATITUDE.	LONGITUDE à l'est de Paris.
		° ′ ″	° ′ ″
1	Novo-Tcherkask, ville, église Saint-Nicolas........	47.24.35	37.45.42
2	Kagalnik, village, église......................	47. 4.26	36.59.11
3	Novo-Nicolaïevka, village, église............	46.58.38	37.16.37
4	Novo-Bataïskaïa, village, église	46.53.49	37.26.41
5	Kagalnitzkaïa, poste de Cosaques (stanitza), église	46.53. 0	37.48.31
6	Novo-Ïegorlitzkoïe, poste de Cosaques (stanitza), église.	46.33.40	38.19.11
7	Sredni-Ïegorlitzkoïe, village, église	46.22.14	38.28.35
8	Pestchanokopskoïe, village, église	46.12. 9	38.44.34
9	Letnitzkoïe, village, église..	46. 0.52	38.54.59
10	Novo-Troïtzkaïa, poste de Cosaques, église........	45.22.47	39.12. 9
11	Rojestvenskaïa, poste de Cosaques, église.	45.12.51	39.29.12
12	Stavropol, ville, nouvelle cathédrale (Sobor).......	45. 3.11	39.39. 3
13	Beschpaguir, poste de Cosaques, église	45. 0.59	40. 2.37
14	Alexandrov, bourg, église.......................	44.42.42	40.40.12
15	Alexandria, poste de Cosaques, église	44.13.27	41. 0.38
16	Guéorguievsk, ville, église.....................	44. 8.52	41. 8.24
17	Ïekaterinogradskaïa, poste de Cosaques, église	43.45.47	41.53.23
18	Pavlodolskaïa, poste de Cosaques, église..........	43.43.10	42. 8. 0
19	Mosdok, ville, cathédrale	43.43.58	42.19.41
20	Mosdok, ville, église arménienne...............	43.44.15	42.19.22
21	Koliougaï, poste de Cosaques, église......... ...	43.41.41	42.35.54
22	Istcherskaïa, poste de Cosaques, église....... ..	43.43. 0	42.47.16
23	Naour, poste de Cosaques, église...............	43.39. 5	42.58.22
24	Soukhoborodinsk, relais..................	43.52.30	44.13.56
25	Kisliar, ville, cathédrale......................	43.51. 0	44.22.10
26	Kisliar, ville, église arménienne	43.51.33	44.22.35
27	Tchernoï-Rynok, village, maison seigneuriale......	44.23.13	44.12.40
28	Beschtau, mont près de Piatigorsk........	44. 6. 7	40.40.54
29	Elbrous, mont, cime occidentale................	43.21.30	40. 5.50
30	Elbrous, mont, cime orientale..................	43.21. 8	40. 6.30
31	Anonymus, mont.................	43. 3.14	40.52.20
32	Kasbek, mont........	42.42. 4	42.10.40

» 5. Je passe aux déterminations dans le sens vertical. Le problème à résoudre de la part de nos voyageurs, était d'évaluer les différences successives de hauteur, entre les 124 mires du polygone, à l'aide des angles d'élévation observés, en regardant les distances horizontales comme données.

Ces différences réunies devaient fournir le niveau relatif des deux mires P^1 et P^{124}, et, par les élévations linéaires de ces deux mires au-dessus des niveaux moyens respectifs des deux mers, directement mesurées, finalement la différence cherchée des deux mers. Or il est clair que cette dernière quantité, étant le résultat de la réunion de cent ving-trois chiffres isolés, réclame un haut degré de perfection dans les différences partielles.

» Pendant les heures matinales de chaque journée, nos astronomes s'occupaient de la mesure des bases et des angles horizontaux. L'après-midi était voué uniquement à l'observation des angles verticaux terrestres; car c'est le temps des images moins ondulantes, et, par conséquent, le plus avantageux aux observations. Nos voyageurs observaient chaque jour simultanément sur trois points consécutifs, d'après la disposition suivante :

» M. Fuss (F.) observait en B^{n+1} les mires P^{n+1} et P^{n+2}, à l'aide du théodolite I;

» M. Sabler (Σ.) observait en P^{n+1} les mires P^n, B^n, B^{n+1}, P^{n+2}, à l'aide du grand instrument universel.

» M. Sawitsch (S.) observait en B^n les mires P^n et P^{n+1}, à l'aide du théodolite II.

» Les observations s'achevaient entre $3^h 30^m$ et $6^h 0^m$. Le jour suivant, F. observait en B^{n+2}, Σ. en P^{n+2}, et S. en B^{n+1}. Chaque après-midi et sur chaque station, ont été exécutées trois à quatre séries d'observations, dont les termes moyens, distants entre eux de 50 minutes, étaient simultanés à la minute près. Pour ce but, les montres de poche étaient journalièrement réglées sur le temps vrai du lieu, à l'aide d'un des chronomètres. Pour chaque série, le lieu du zénith sur le limbe a été changé, afin de rencontrer d'autres divisions du limbe et d'autres parties des verniers. En outre, dans chaque série, l'époque moyenne de l'observation était la même pour les différents objets, par suite d'un arrangement convenable; par exemple, Σ. pointait ses mires dans la succession suivante :

» Le cercle divisé à gauche : P^n, B^n, B^{n+1}, P^{n+2};

» Le cercle divisé à droite : P^{n+2}, B^{n+1}, B^n, P^n.

» **6.** Les irrégularités de la réfraction terrestre s'opposent à l'exactitude des opérations géodésiques verticales. Mais il y a deux méthodes d'en éliminer l'effet, au moins en majeure partie.

» *a*, en combinant des observations réciproques et simultanées sur deux stations;

» *b*, en déterminant, d'une station également distante de deux autres, la différence de hauteur pour ces deux, à l'aide d'observations simultanées.

» La première méthode éliminerait entièrement l'effet de la réfraction, si la courbe du rayon visuel était symétrique par rapport à la ligne droite qui joint les deux points. Mais, comme c'est l'influence de la température du sol sur la densité des couches atmosphériques voisines qui modifie cette courbe, une forme symétrique ne peut avoir lieu que dans les cas où les deux points d'observation se trouvent dans des conditions identiques relativement au sol intermédiaire. En outre, dans les observations réciproques et simultanées, il faut deux observateurs et deux instruments; d'où suit que la différence des coefficients de flexion, propres aux deux instruments, entre dans la différence des hauteurs. Or il est extrêmement difficile de déterminer ces coefficients à la rigueur. Par ces raisons, il a paru nécessaire d'abandonner, pour notre opération, une méthode qui donnerait une erreur de même sens dans chacune des deux cent quarante-six mesures partielles dont se composerait le résultat final de la différence des deux mers, dès que les observations marchaient d'après l'arrangement indiqué plus haut (5). Voilà pourquoi, dans les instructions préparées pour nos astronomes, il leur était déjà dit de choisir par préférence la seconde méthode; car c'est dans celle-ci que l'influence de la flexion du tube disparaît du résultat tiré des observations des deux côtés. Mais pour faire réussir cette méthode, il fallait agir de sorte que les distances linéaires, entre les cent vingt-quatre signaux successifs, fussent à peu près les mêmes, et que les petites bases se trouvassent à peu près également éloignées respectivement des deux mires voisines. Nos astronomes ont rempli ces conditions, autant que la nature du terrain l'a permis. Mais la méthode de l'observation à mi-chemin, pour être rigoureuse, suppose en outre l'égalité du coefficient de la réfraction simultanée, pour les deux directions opposées, c'est-à-dire la forme symétrique du terrain, des deux côtés de la station où l'observation se fait. Cette supposition est aussi juste que celle qui doit être faite en se servant de la méthode des observations réciproques, et, à ce qu'il paraît, plus juste même dans la plupart des cas spéciaux de notre expédition, vu que, d'ordinaire, les signaux P se trouvaient sur des tertres, et les bases au milieu du terrain plat intermédiaire.

» A ces considérations, ajoutons encore que, dans des procédés qui se répètent par centaines de fois, il faut éviter autant que possible toute occasion d'une méprise. Sous ce point de vue, les observations à mi-chemin ont un avantage essentiel sur les observations réciproques. Dans celles-ci, il faut réduire sur les deux stations la distance zénithale que l'on observe d'un statif placé à côté du signal, à celle qui a lieu au centre de la mire, réduction

qui dépend de l'élévation de ce centre au-dessus de l'axe de la lunette. Dans les observations à mi-chemin, au contraire, la position de l'instrument s'élimine entièrement dans la différence cherchée des deux hauteurs. Ici, la seule possibilité d'une méprise serait dans l'observation des angles verticaux. Mais, pour ceux-ci, nous avons un contrôle rigoureux dans l'identité des lieux du zénith, déduits de l'observation des différents objets, et un autre contrôle subsidiaire par la marche des angles verticaux du même objet, dans les séries successives, éloignées entre elles de 50 minutes.

» Si cette marche est soigneusement examinée sur toutes les stations, nous apprendrons jusqu'à quel point l'hypothèse des coefficients égaux de la réfraction, pour les objets observés des deux côtés, est ou non admissible; et nous verrons s'il y a lieu de modifier cette hypothèse selon certaines circonstances, et dont l'influence peut être évaluée au moins par approximation. Cette recherche conduira même à la connaissance de la loi générale que suit, plus ou moins près, la réfraction dans les heures successives de l'après-midi, et par là à la connaissance des poids relatifs des différentes séries d'une même journée, et finalement à une juste évaluation du résultat partiel pour chaque station, et de l'erreur probable auquel ce résultat est sujet.

» 7. On comprendra aisément que le procédé des opérations, indiqué plus haut, a dû conduire à cinq suites d'observations à mi-chemin, étendues sur la ligne totale à niveler, et entièrement indépendantes entre elles; d'où résultent cinq suites indépendantes de différences partielles de hauteur. Les sommes respectives ont dû enfin donner cinq valeurs indépendantes de la différence du niveau des deux mers. Ces suites sont :

» 1°. La suite F, déduite à l'aide des observations des mires P^n et P^{n+1}, qu'a faites M. Fuss aux 123 stations B^n des bases;

» 2°. La suite S, déduite des observations de M. Sawitsch, faites aux mêmes 123 stations B^n, mais chaque fois d'un jour plus tard;

» 3°. La suite Σ', déduite à l'aide des observations des mires établies sur les extrémités des bases B^n et B^{n+1}, qu'a faites M. Sabler aux 123 stations P^n;

» 4°. La suite Σ'', déduite des observations des mires P^{n-1} et P^{n+1}, qu'a faites M. Sabler aux 61 stations P^n, n indiquant un nombre pair;

» 5°. La suite Σ''', déduite des observations des mires P^n et P^{n+2}, qu'a faites M. Sabler aux stations impaires P^{n+1}.

» Sans entrer davantage dans les détails des recherches et des calculs, je donnerai maintenant les cinq chiffres $K = C - A$, c'est-à-dire les valeurs

de la différence du niveau de la mer Caspienne et de la mer Noire, trouvées par le calcul des cinq suites; et j'ajouterai les erreurs probables ε de ces chiffres, déduites de la combinaison de toutes les incertitudes partielles qu'ont pu produire les différentes sources d'erreurs probables.

		ε.	Écarts de la moyenne.
La série F donne	K = — 26m,74, avec l'err. prob.	= 0m,67	— 0m,57
» S »	K = — 26,72 » » »	= 0,67	— 0,55
» Σ′ »	K = — 25,65 » » »	= 0,58	+ 0,52
» Σ″ »	K = — 24,48 » » »	= 1,12	+ 1,49
» Σ‴ »	K = — 26,69 » » »	= 1,02	— 0,52
Moy., eu égard aux erreurs prob.	= — 26,17	0,33	

» C'est l'accord des cinq K qui nous conduit à porter un jugement clair sur la certitude du résultat, donné par la moyenne K = — 26m,17. L'erreur probable de ce chiffre à été trouvée 0m,33, en partant des erreurs probables individuelles des cinq valeurs. Mais les écarts des cinq K de leur moyenne conduisent à l'erreur probable de cette moyenne, 0m,25, plus petite que 0m,33; d'où il suit que les cinq K s'accordent entre eux-mêmes mieux qu'il ne fallait l'attendre d'après les erreurs individuelles.

» **8.** Cette valeur moyenne, K = — 26m,17, n'est cependant pas la plus probable qui puisse être déduite de nos matériaux. La séparation des cinq suites, dans l'étendue totale de l'opération, n'a pu être faite qu'avec une perte de précision pour le chiffre final. Elle était néanmoins d'une haute importance, en augmentant la confiance à donner au résultat, confiance qui est subjectivement mieux fondée sur l'accord de cinq chiffres indépendants que sur un calcul qui conduit à un seul chiffre, et dans lequel les travaux individuels s'absorbent. Or, il est clair qu'en désignant par V^n la différence verticale des deux mires voisines ou $P^{n+1} - P^n$, la combinaison la plus avantageuse est celle qui donne chaque V^n par la réunion de toutes les opérations partielles qui la déterminent, eu égard à leurs réciprocités et poids relatifs. Puis, la différence des mires extrêmes $P^{124} - P^1 = U$ se trouve par

$$U = V^1 + V^2 + V^3 + \ldots + V^{122} + V^{123}.$$

» Par cette voie, j'ai obtenu enfin le résultat définitif de notre expédition, que voici: Pour l'époque 1837, octobre, le niveau moyen de la mer Caspienne est de 26m,045 = 85,45 pieds anglais au-dessous du niveau de la mer Noire, et ce chiffre est sujet à une erreur probable de 0m,252 = 0,83 pied anglais. »

M. **Duvernoy** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de ses *Fragments sur les organes de la génération.*

M. **Arago** présente, au nom de M. **Melloni**, correspondant de l'Académie, la première partie d'un ouvrage intitulé : *La thermochrôse, ou la coloration calorifique.*

« On trouve dans cet ouvrage, dit M. Arago, l'analyse des belles découvertes concernant le calorique rayonnant qui ont changé complétement la face de cette partie de la science et immortalisé leur auteur. M. Melloni s'est particulièrement attaché à y développer les observations ingénieuses à l'aide desquelles il a prouvé, sans conteste, qu'il existe dans tout flux calorifique obscur des rayons de nature et de propriétés distinctes, analogues aux rayons de différentes couleurs, de différentes réfrangibilités dont se compose la lumière blanche.

» Le but final de tout ce travail est de démontrer que « le rayonnement » lumineux et le rayonnement calorifique possèdent la même constitution » hétérogène, dérivent d'un agent unique, et forment une seule série de » radiations, dont une partie opère sur l'organe de la vue, et l'autre ne se » dévoile à nos sens que par les phénomènes qui accompagnent l'échauffe- » ment des corps. »

» Nous n'en dirons pas davantage sur cet important ouvrage qui, à cause de sa nouveauté et de son intérêt, sera bientôt dans les mains de tous les physiciens. Nous recommanderons cependant, en finissant, à l'attention de tout le monde, les expériences si curieuses de l'auteur sur les substances qu'il appelle *diathermanes,* et particulièrement sur le sel gemme dont les propriétés singulières occupent une des premières places parmi les découvertes dont la physique s'est enrichie dans ces derniers temps. »

RAPPORTS.

M. **Largeteau** lit, au nom d'une Commission, un Rapport sur un *appareil pour la mesure des bases trigonométriques,* inventé par M. **Porro**.

Par suite de quelques observations faites avant la mise aux voix, des conclusions, la Commission consent à reprendre ce Rapport pour le présenter dans une future séance avec les modifications qu'il lui semblera nécessaire d'y faire.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui aura à examiner les pièces adressées au concours pour le grand prix des Sciences physiques (concours de 1849).

MM. Flourens, Serres, Rayer, Magendie, Milne Edwards obtiennent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Méthode générale pour mesurer la vitesse de la lumière dans l'air et les milieux transparents. Vitesses relatives de la lumière dans l'air et dans l'eau. Projet d'expérience sur la vitesse de propagation du calorique rayonnant; par* M. L. Foucault.

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Babinet, Regnault.)

« La nouvelle méthode expérimentale que je propose pour évaluer la vitesse de la lumière se propageant à petite distance, est fondée sur l'emploi du miroir tournant inventé par M. Wheatstone, et indiqué par M. Arago, comme pouvant servir à attaquer ce genre de question. Le miroir tournant associé à un appareil optique convenable permet en effet de constater, à moins d'un trentième près, la durée du double parcours de la lumière à travers une colonne d'eau de 3 mètres de longueur, et lorsqu'on se propose d'opérer seulement dans l'air, une légère modification de cet appareil permet d'atteindre à un degré de précision dont il ne m'est pas encore possible de préciser la limite. Une troisième modification, ayant pour but de ménager beaucoup les pertes de lumière, servira, ainsi que j'ai pu m'en rendre compte, à constater par des indications thermométriques que le rayonnement calorifique, jusqu'ici inséparable de la lumière, se propage avec la même vitesse.

» Pour faire connaître ces expériences, j'aurai à décrire les diverses dispositions du système optique ainsi que la nouvelle machine qui me sert à animer le miroir tournant d'un mouvement rapide et promptement mesurable: on opère avec la lumière solaire; on le peut aussi avec la lumière électrique.

» Un faisceau de lumière directe, pénétrant par une ouverture carrée, traverse presque aussitôt un réseau, présentant onze fils verticaux de platine

au millimètre; de là il se dirige vers une excellente lentille achromatique à long foyer, placée à une distance du réseau moindre que le double de la distance focale principale. L'image du réseau tend à se former au delà sous des dimensions plus ou moins amplifiées; mais, après avoir traversé la lentille, le faisceau tombe avant sa convergence en foyer sur la surface du miroir tournant, et, entraîné d'un mouvement angulaire double de celui du miroir, il forme dans l'espace une image du réseau qui se déplace avec une grande rapidité. Dans une portion assez limitée de son trajet, cette image rencontre la surface d'un miroir concave ayant son centre de courbure sur le centre de figure et sur l'axe de rotation du miroir tournant, et pendant tout le temps qu'elle se promène à sa surface, la lumière qui a concouru à la former rebrousse chemin et vient retomber sur le réseau lui-même en une image d'égale grandeur. Pour observer cette image, sans masquer le faisceau d'origine, on place obliquement sur le faisceau, auprès du réseau, entre lui et la lentille objective, une glace parallèle, soit épaisse, soit mince, et l'on observe avec un puissant oculaire les images déjetées sur le côté. Quand la glace est épaisse, les deux images sont plus ou moins complétement séparées; quand la glace est mince, elles se recouvrent en grande partie, et l'on choisit pour l'inclinaison de la glace sur le faisceau un angle tel, qu'il y ait superposition des lignes noires équidistantes dont elles sont sillonnées; par ce moyen, l'on utilise les réflexions des deux surfaces. Le miroir en tournant fait reparaître cette image à chaque révolution, et si la vitesse du mouvement de rotation est uniforme, elle reste immobile dans l'espace. Pour des vitesses qui ne dépassent pas 30 tours par seconde, ses apparitions successives sont plus ou moins distinctes, mais au delà de 30 tours, il y a persistance des impressions dans l'œil, et l'image apparaît absolument calme.

» Il est facile de démontrer que le miroir, en tournant de plus en plus rapidement, doit déplacer cette image comme si elle était entraînée dans le sens du mouvement. En effet, la lumière qui s'échappe entre les mailles du réseau n'y revient qu'après avoir subi sur le miroir tournant deux réflexions séparées par la durée de son double parcours du miroir tournant au miroir concave. Or, si le miroir tourne très-vite, la durée de ce va-et-vient, même dans une longueur restreinte de 4 mètres, ne peut passer pour nulle, et le miroir a le temps de changer sensiblement de position, ce qui se trahit par un déplacement de l'image formée par le rayon réfléchi au retour. Rigoureusement parlant, cet effet se produit dès que le miroir tourne, même lentement; mais il ne devient observable que quand il acquiert une certaine grandeur, et qu'on emploie pour le constater des précautions par-

ticulières. Tous mes efforts ont tendu à rendre cette déviation aussi apparente que possible.

» Le principal obstacle à surmonter tient à ce que, dans un trajet aussi compliqué, la lumière ne peut se reconstituer en un foyer bien net; l'étranglement que le faisceau éprouve en se réfléchissant deux fois sur le miroir tournant à très-petite surface, détruit nécessairement la netteté de l'image, et apporte dans ses contours un trouble absolument inévitable: c'est pour cela qu'on a pris pour source de lumière les espaces linéaires équidistants ménagés entre les fils d'un réseau très-fin. Bien que l'image qu'on en obtient ne soit jamais nette, elle se présente sous la forme d'un système de rayures blanches et noires semblables à des franges incolores, et dont chacune présente un maximum et un minimum de lumière bien déterminé. Ainsi que les fils mêmes du réseau, ces espaces lumineux ou obscurs sont distants les uns des autres de $\frac{1}{11}$ de millimètre, et si, pour les observer, on place dans l'oculaire un micromètre divisé en dixièmes de millimètre, les deux systèmes de lignes fonctionnent, par leurs déplacements relatifs, à la manière du vernier, et permettent de saisir, sans équivoque, dans l'image un déplacement de $\frac{1}{100}$ de millimètre.

» D'après la vitesse déjà connue de la lumière, avec un objectif de 2 mètres de foyer et en opérant sur un double parcours de 4 mètres, on trouve qu'il ne faut pas donner au miroir une vitesse bien exagérée (6 à 800 tours) pour obtenir des déplacements de 2 et 3 dixièmes de millimètre. Mais il est un moyen bien simple de doubler l'étendue des déviations, et qui peut être utile en maintes circonstances; j'y ai déjà eu recours plusieurs fois, et je me suis assuré qu'il réussit. Il consiste à faire réfléchir, comme l'indiqua Bessel, le faisceau lumineux du miroir tournant sur un miroir fixe auxiliaire placé tout près, et de celui-ci sur le miroir tournant avant et après son excursion sur le miroir concave. On obtient ainsi, par la considération de l'image virtuelle du miroir tournant dans le miroir auxiliaire, le même effet que M. Arago a obtenu du concours de deux miroirs tournant simultanément en sens inverse, avec cet avantage que le miroir tournant et son image ont toujours des positions rigoureusement symétriques, mais en subissant les inconvénients d'une notable diminution d'intensité et d'une augmentation du trouble de l'image.

» Telle est la disposition de l'appareil optique qui m'a permis de constater la propagation successive des rayons lumineux. Mes premières expériences ont réussi dans l'air avec un miroir qui ne faisait pas plus de 25 à 30 tours par seconde, la longueur du double parcours étant de 4 mètres.

» Pour les exécuter dans l'eau, il n'y a qu'à interposer au miroir tournant et au miroir concave une colonne de ce liquide maintenu entre deux glaces parallèles dans un tube métallique conique, intérieurement verni au copal, afin que l'eau y demeure transparente et limpide, à prendre les précautions nécessaires pour que les glaces terminales ne soient pas forcées dans leurs montures, et pour obvier à l'inconvénient de l'allongement du foyer par l'interposition d'une couche liquide à faces parallèles de 3 mètres d'épaisseur. On arrive en fin de compte assez facilement à obtenir, avec le rayon affaibli et verdâtre qui a traversé l'eau, une image aussi distincte que celle qui se forme sans l'interposition du liquide. Il n'y a donc plus absolument qu'à s'occuper de faire tourner le miroir et de mesurer avec précision sa vitesse de rotation, si l'on tient à en déduire les vitesses absolues dans l'air et dans l'eau, ou bien à opérer simultanément sur ces deux milieux si l'on veut seulement reconnaître le sens de la différence de ces deux vitesses.

» Jusqu'à présent, pour communiquer à un miroir un mouvement de rotation rapide, on a eu recours à deux moyens différents. M. Wheatstone, en se servant d'un fil flexible agissant sur une poulie solidaire avec l'axe, a obtenu une vitesse de 6 à 800 tours par seconde. Après lui, M. Breguet, utilisant les propriétés précieuses de l'engrenage de White, a obtenu de 1 000 à 1 500 tours. Il me semble que ces deux modes de communications de mouvement ont l'inconvénient d'être trop rapidement destructeurs, de ne pas permettre de changer la vitesse d'une manière continue, ou de la maintenir constante pendant un temps suffisamment long.

» L'appareil qui m'a servi est, je pense, à l'abri de ces divers reproches; il communique au miroir une vitesse qui varie, à volonté, de 30 à 800 tours, et que l'on maintient suffisamment constante et mesurable au moment même de l'observation.

» Il consiste en une petite turbine à vapeur assez comparable à la sirène, mais qui donne comparativement peu de son. On emploie la vapeur fournie par une chaudière sous une pression de $\frac{1}{2}$ atmosphère, la vapeur est surchauffée par une lampe à l'alcool au moment où elle va s'engager dans la machine. Elle s'échappe par deux orifices percés obliquement, sur un même diamètre, dans la paroi supérieure de la chambre placée sous le plateau de la turbine, qui lui-même est percé de vingt-quatre trous inclinés en sens inverses, et séparés les uns des autres par de minces parois. Ces parois sont les aubes de la turbine qui, à cause de leur peu de hauteur, n'ont pas besoin d'être courbes. Les orifices d'écoulement de la vapeur ont un diamètre

cinq ou six fois plus grand que l'épaisseur des palettes, en sorte que l'écoulement de la vapeur est continu et ne donne que peu de son.

» On conçoit sans peine le principal avantage d'une pareille communication de mouvement. La force motrice engendrée dans la chaudière se communique sans choc à l'axe de la turbine. Il n'y avait plus à craindre que l'effet de la pression suivant l'axe; pour l'annuler, j'ai fait monter sur cet axe un plateau de contre-pression, qui approche extérieurement la paroi inférieure de la chambre de vapeur, laquelle est comprise entre le plateau percé et le plateau plein. Sur ce dernier débouchent des orifices qui exercent une pression de sens inverse à celle qui est due à l'écoulement des jets moteurs sur le plan oblique des palettes; mais j'ai bientôt reconnu que la pression verticale que je voulais ainsi combattre reste inférieure pour $\frac{1}{2}$ atmosphère au poids de l'axe tournant et de ses appendices, et que cette pression ne fait que soulager la machine. Mais je me réserve d'employer ce plateau de contre-pression lorsque, poussant les choses à l'extrême, j'essayerai d'obtenir les plus grandes vitesses de rotation possibles.

» L'axe de la turbine se prolonge inférieurement au-dessous de la chambre de vapeur, et il est interrompu par un anneau d'acier, dans lequel on engage le miroir de verre, maintenu en place comme les objectifs de lunette dans leur barillet, entre deux viroles à vis garnies de rondelles de plomb. Ce miroir est taillé dans une glace parallèle, et recouvert d'un dépôt d'argent sur l'une de ses surfaces : il constitue une masse solide et cylindrique, dont le centre de gravité passe au centre du mouvement, et qui résiste efficacement aux déformations que tend à produire le développement excessif de la force centrifuge. Au-dessous de l'anneau porte-miroir l'axe reparaît, trempé et terminé en cône, comme à son extrémité supérieure; il est d'ailleurs maintenu vertical entre deux vis d'acier non trempées, fixées au bâti de la machine par des contre-écrous, et percées, dans toute leur longueur, d'un canal étroit qui se termine par une empreinte conique, dont l'ouverture s'accommode avec les cônes terminaux de l'axe de rotation. Le canal qui traverse les vis d'outre en outre, est destiné à l'aménagement de l'huile, qui afflue continuellement sous l'effort d'une pression d'une colonne de mercure de 30 à 40 centimètres de hauteur. Le constructeur, M. Froment, qui m'a prêté le concours de son zèle et de son talent, a employé tous ses soins au centrage exact de l'axe et de ses annexes; c'est la seule partie délicate de la machine. Plus ce centrage est exact, moins le martelage inévitable se fait sentir aux points d'appui, et plus la marche de la machine est rapide,

constante et durable. Du reste, on procède à la rectification de cette pièce importante, avec la plus grande facilité.

» Il va sans dire que, pour la mise en expérience, le miroir est abrité par des écrans convenablement disposés contre le jaillissement de la vapeur et de l'huile, et contre les courants d'air échauffé. On peut même le faire tourbillonner dans une enceinte très-limitée, où l'on entretient par un écoulement constant une atmosphère artificielle de gaz hydrogène, dont la très-petite masse équivaut presque au vide; c'est encore une ressource que je me réserve pour l'occasion où je me propose d'expérimenter sur de très-grandes vitesses.

» Je ne me hasarderai pas encore à donner des nombres ni à poser la formule qui sert à les interpréter; je me bornerai seulement à constater que les déviations obtenues sur un trajet de 4 mètres sont observables au trentième de leur grandeur. Jusqu'à présent, la vitesse de rotation des miroirs n'a été évaluée que par la hauteur du son que donne en tournant l'axe qui les porte, au moyen des battements qu'il fournit avec le son d'un diapason étalonné. La turbine s'accorde du lieu même où l'on observe, en réglant l'écoulement de la vapeur par le moyen d'un robinet dont la clef porte un long levier que l'on fait manœuvrer, à distance, avec un fil qui s'enroule sur un treuil placé sous la main. J'indiquerai plus loin un moyen beaucoup plus sûr et plus rapide pour évaluer à tout instant la vitesse de rotation des miroirs.

» En me bornant à des appréciations de la vitesse par le son, j'ai déjà constaté, par deux observations successives, que la *déviation de l'image après le parcours de la lumière dans l'air est moindre qu'après son parcours dans l'eau.* J'ai fait aussi une autre expérience confirmative, qui consistait à observer l'image formée en partie par la lumière qui a traversé l'air, et en partie par la lumière qui a traversé l'eau. Pour des vitesses faibles, les rayures de l'image mixte étaient sensiblement continues les unes aux autres, et *par l'accélération du mouvement de rotation, l'image s'est transportée, et les rayures se sont rompues à la ligne de jonction de l'image aérienne et de l'image aqueuse; les rayures de celles-ci prenant l'avance dans le sens de la déviation générale. De plus, en tenant compte des longueurs d'air et d'eau traversées, les déviations se sont montrées sensiblement proportionnelles aux indices de réfraction.* Ces résultats accusent une *vitesse de la lumière moindre dans l'eau que dans l'air,* et confirment pleinement, selon les vues de M. Arago, les indications de la théorie des ondulations.

» Il est à remarquer, comme l'a fait observer M. Arago séance tenante, que l'expérience, en démontrant une vitesse moindre dans l'eau que dans l'air, est tout à fait décisive et qu'elle prononce sans appel entre les deux systèmes. Si l'on eût trouvé un résultat inverse, la théorie de Newton restait encore soutenable, mais la théorie des ondulations n'était pas nécessairement renversée, attendu qu'il est possible de constituer l'*éther* de manière à expliquer, quel qu'en soit le sens, le changement de vitesse aux changements de milieux.

» Pour compléter les prévisions de M. Arago, il ne resterait qu'à constater le sens de la dispersion qui accompagne nécessairement la déviation du rayon qui a traversé un milieu réfringent. La délicatesse des moyens d'observations inhérents à la méthode me laisse l'espoir d'arriver à fournir ce complément désirable.

» Les expériences qui viennent d'être rapportées ne comportent pas une grande précision, attendu qu'on est limité par la longueur à donner à la colonne d'eau qui doit être traversée deux fois par le faisceau lumineux; à moins de recourir à des artifices nouveaux, il n'est guère possible de donner à cette colonne plus de 3 mètres de longueur, tant l'eau la plus transparente absorbe de lumière en la colorant en vert. Je ne sais ce que produiront dans les mêmes circonstances d'autres liquides, tels que l'alcool, l'essence de térébenthine, le sulfure de carbone, etc., sur lesquels je me propose d'opérer; mais quand les expériences se font dans l'air seulement, il est possible, en modifiant quelque peu la disposition optique, de faire intervenir des longueurs extrêmement considérables, et d'arriver par suite à des mesures excessivement précises. Les déviations peuvent être singulièrement agrandies et se compter par centimètres. Dans ces nouvelles circonstances, l'exactitude des mesures ne dépend plus de la grandeur du phénomène optique qui peut être évaluée au demi-millième, mais de la difficulté qu'on rencontrerait à donner au miroir un mouvement d'une exactitude du même ordre. Je vais essayer de décrire le complément à donner à l'appareil optique pour le rendre applicable à des distances indéfiniment croissantes.

» Sans changer la disposition déjà connue, rien n'empêche de doubler, de tripler le rayon de courbure du miroir concave, et de le placer à une distance double ou triple; seulement on est bientôt arrêté dans l'allongement progressif de ce rayon, par plusieurs difficultés. Si l'on ne veut pas perdre d'intensité, il faut donner à ce miroir, à mesure qu'on l'éloigne, une surface plus grande et proportionnelle au carré de la distance au miroir tournant; et sans compter la difficulté qu'on éprouverait à faire construire un pareil

miroir pour une distance de 50 mètres, il devient de plus en plus difficile aussi de l'orienter de façon à placer son centre de courbure exactement sur le centre de figure du miroir tournant. C'est pour lever du même coup tous ces obstacles que je place entre le miroir tournant et le miroir concave aussi éloignés qu'on les suppose l'un de l'autre, jusqu'à concurrence de plusieurs centaines de mètres, une chaîne d'un nombre pair d'objectifs à long foyer, qui se transmettent de deux en deux, et alternativement, l'image mobile du réseau et l'image fixe du miroir tournant. L'extrémité de cette chaîne se termine par le miroir concave, qui conserve alors ses petites dimensions et son petit rayon de courbure, qui reçoit la dernière image du réseau, et qui est orienté de manière à renvoyer la lumière dont elle est formée sur la surface de l'objectif le plus voisin; on est sûr, dès lors, que le faisceau remonte la chaîne et repasse exactement par le miroir tournant sans pouvoir être déjeté dans aucune direction. En définitive, cette série d'objectifs que la théorie permet d'allonger indéfiniment, que la pratique limitera sans doute, a pour effet de saisir le faisceau dès qu'il tombe sur la lentille la plus voisine du miroir tournant, de s'opposer à sa divergence et de changer son mouvement angulaire dans l'espace en un mouvement de serpentement qui le retient dans la ligne d'expérience pendant un temps nécessaire à l'excitation de la sensibilité de la rétine.

» Au premier abord une objection se présente, à laquelle je me hâte de répondre. Le faisceau de lumière, au moment où il s'engage dans cette série de lentilles, tombe sur le bord de la première d'entre elles, et il les rencontre de deux en deux sur des bords alternativement opposés, puis, un moment après, il tombe au centre de la première lentille, et chemine directement dans l'axe de tout le système; il serait à craindre que, dans ces deux positions, le faisceau n'eût à parcourir des routes notablement différentes, ce qui serait fâcheux dans une expérience qui aurait pour but d'arriver à une haute précision; mais je ferai remarquer d'abord qu'en raison des foyers très-longs qu'on emploie pour réduire le plus possible le nombre des verres, cette obliquité est très-faible; en outre, on démontre qu'entre deux foyers conjugués des lentilles, les rayons qui passent par le centre et par les bords parcourent des chemins sinon égaux, du moins équivalents, en sorte que l'objection devient nulle, et que la disposition demeure irréprochable.

» Reste enfin à discuter la question relative à la régularité de la marche du miroir et aux moyens de mesurer sa vitesse de rotation.

» Remarquons d'abord que l'image rayée qui semble permanente au

foyer de l'oculaire a une certaine étendue, 2 millimètres carrés, que cette image est, en réalité, intermittente, et que ses apparitions réitérées sont en même nombre que les tours des miroirs. Profitant des apparitions périodiques de l'image, je masque la partie supérieure par le bord d'une roue de 5 centimètres de diamètre et fendue de 400 dents. Supposant que cette roue, mue par un appareil chronométrique, fasse exactement 2 tours par seconde, il est clair qu'en 1 seconde il passera 800 dents sous le regard de l'observateur; mais si, de son côté, l'axe de la turbine donne 800 tours par seconde, il y aura 800 apparitions de l'image du réseau, et, comme les apparitions sont très-courtes relativement à $\frac{1}{800}$ de seconde, les dents successives de la roue se substitueront exactement les unes aux autres dans l'intervalle de deux apparitions, et la roue paraîtra immobile. Puis, pour peu qu'il y ait de discordance, soit en plus, soit en moins, entre les retours successifs de l'image et les passages des dents, autrement dit : pour peu que la turbine exécute plus ou moins de 400 tours pour 1 tour de la roue dentée, celle-ci s'armera d'un mouvement apparent de sens contraire ou de même sens que son mouvement réel; dès lors on saura dans quel sens il faut agir sur l'écoulement de vapeur pour établir une concordance complète accusée par une apparente immobilité du bord denté de la roue. Il est parfaitement inutile de s'attacher à maintenir cette concordance pendant plus de quelques secondes, car il suffit de saisir le moment de l'apparente immobilité de la roue pour faire aussitôt l'observation de la déviation de l'image. Ces deux observations, dont l'une concerne la vitesse de la turbine et l'autre la déviation du faisceau réfléchi, sont, pour ainsi dire, simultanées; la première sert seulement d'avertissement pour procéder immédiatement à la seconde. En réalité, l'appareil à roue dentée est un compteur surajouté à la turbine qui, mécaniquement, n'influence aucunement sa marche et qui n'est qu'en simple relation optique avec elle.

» Je terminerai en montrant que la même méthode fournit les moyens de mesurer approximativement la vitesse de propagation du rayonnement calorifique. Les travaux des physiciens modernes, et particulièrement de M. Melloni, ne permettent plus de conserver de doute sur l'identité des rayonnements lumineux et calorifiques; ce sont deux effets d'une même cause; toute modification qu'on imprime à l'un doit se retrouver dans l'autre. Si la lumière est déviée dans l'expérience qui vient d'être décrite, le lieu de l'influence calorifique doit se déplacer avec elle. Il me semble que la constatation de ce fait mérite d'être tentée. On y arrivera par le thermo-

mètre même, en ménageant convenablement l'intensité du faisceau lumineux.

» Lorsque le miroir tournant est au repos et qu'il se présente sous l'incidence voulue, tout l'appareil optique est incessamment traversé par le rayonnement lumineux, et l'image du réseau possède une intensité bien plus que suffisante pour impressionner un de ces petits thermomètres que nous avons employés avec M. Fizeau pour la recherche des interférences calorifiques. Quand le miroir, agissant par ses deux faces, se met à tourner, cette image conserverait la même intensité si, dans son mouvement de translation, l'image mobile ne cessait de tomber sur une surface miroitante et sphérique ayant son centre sur le centre de mouvement. Or il est permis de se rapprocher de ces conditions en multipliant les miroirs sphériques et en les alignant sur le trajet de l'image mobile; un petit thermomètre, placé tout auprès de la source de lumière du côté vers lequel l'image fixe doit se dévier, sera en effet impressionné dès que cette déviation sera suffisamment agrandie par la vitesse de rotation. Je n'en dis pas davantage sur une expérience qui est encore à faire.

» Ce Mémoire ne contient, en réalité, qu'un seul résultat: c'est la réussite, par des moyens nouveaux, de l'expérience décisive imaginée depuis plusieurs années par M. Arago pour prononcer définitivement entre les deux théories rivales de la lumière; mais ce Mémoire a encore pour but de prendre date pour une série d'applications de la nouvelle méthode, laquelle consiste essentiellement *dans l'observation de l'image fixe d'une image mobile.*

» Les circonstances qui m'ont obligé à rédiger précipitamment ce Mémoire ne m'ont pas permis de traiter la partie historique de la question. En publiant la suite de mon travail, je ne manquerai pas de rappeler les magnifiques recherches de ceux qui m'ont précédé, de M. Wheatstone, de M. Arago et de M. Fizeau.

» Si les physiciens accueillent favorablement le fruit de mes premiers efforts, que tout l'honneur en revienne à M. Arago qui, dans une pensée d'une hardiesse admirable, a montré que les questions relatives à la vitesse de la lumière devaient passer du domaine de l'astronomie dans celui de la physique, et qui, par une généreuse abnégation, a permis aux jeunes savants de se lancer avec ardeur dans la voie qu'il leur a tracée. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le **Ministre de la Marine** transmet un procès-verbal d'expériences faites, dans un des établissements dépendants de son administration, sur les *rapports qui existent entre la température d'un bain métallique et celle du fourneau au-dessus de ce bain.*

« Quelques expériences, dit M. le Ministre, ont eu lieu à la fonderie de canons que la marine possède à Ruelle, près Angoulême, pour déterminer la température d'un bain de fonte de fer, en fusion, prête à être coulée; et les résultats obtenus ont paru intéressants, en ce qu'ils différaient sensiblement de ceux que l'on connaissait déjà et qui sont relatés dans les ouvrages scientifiques.

» J'ai donc demandé au directeur de cet établissement le procès-verbal de la série d'expériences qui ont été faites. On voit dans ce document, que ce fonctionnaire a été conduit à penser, après de mûres réflexions, qu'il doit exister un rapport constant entre la température intérieure d'un bain métallique et la température du fourneau, au-dessus de ce bain.

» S'il en était ainsi, il suffirait de déterminer ce rapport, une fois pour toutes, pour déduire la température du bain métallique de celle indiquée par des index placés au-dessus du fourneau.

» Cette question étant des plus intéressantes pour la fabrication de l'artillerie en fonte de fer, je désirerais que l'Académie des Sciences fût appelée à l'examiner et à décider si, effectivement, le rapport entre la température d'un bain et celle au-dessus du fourneau doit être constante, comme l'admet le directeur de la fonderie de Ruelle.

» Je vous serai donc obligé de vouloir bien transmettre à cette Académie, pour qu'il soit procédé à l'examen de cette question, les pièces ci-jointes qui consistent en deux Lettres du directeur de la fonderie de Ruelle, à l'une desquelles est annexée une Note descriptive des expériences qui ont été exécutées. »

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Regnault, Morin.)

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** envoie un Rapport fait à son département par M. *Guérin-Méneville,* qui avait été chargé, en 1839, d'une mission concernant l'industrie séricicole.

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Rayer, Decaisne.)

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Télégraphie électrique.*

M. **Pouillet** présente à l'Académie un télégraphe de M. Froment; cet appareil est un de ceux que l'administration des télégraphes a demandés, il y a quelques mois, à cet habile artiste : ce qui le distingue, c'est qu'il écrit la dépêche, non pas en lettres, mais en signes, au moyen d'un crayon qui se taille en écrivant, parce qu'il tourne sur lui-même en même temps qu'il exécute son mouvement de va-et-vient; le crayon est mû d'une manière directe et sans intermédiaire par l'armature de l'électro-aimant et peut exécuter jusqu'à trois ou quatre mille vibrations simples par minute.

Le premier modèle de ce genre a été construit par M. Froment, il y a plusieurs années, à la demande de M. Pouillet et sur ses indications; M. Pouillet l'a fait fonctionner dans ses cours publics du Conservatoire des Arts et Métiers depuis l'année 1845.

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault.)

PHYSIQUE. — *Note sur l'expérience relative à la vitesse comparative de la lumière dans l'air et dans l'eau; par* MM. **H. Fizeau** *et* **L. Breguet**.

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Babinet, Regnault.)

« Nous avons entrepris de réaliser l'expérience importante dont M. Arago a entretenu l'Académie dans sa dernière séance, et que l'état de fatigue de sa vue ne lui permet pas d'achever en ce moment.

» L'appareil rotatif de M. Breguet porte un petit miroir de 12 millimètres de diamètre qui peut atteindre une vitesse de près de 2000 tours par seconde, et qui fait facilement 1200 et 1500 tours.

» La disposition optique que nous employons est fondée sur le retour des rayons sur eux-mêmes, produit au moyen d'une réflexion normale: c'est la disposition que j'ai décrite dans un précédent travail.

» La lumière émane d'une image lumineuse formée au foyer d'une lunette, traverse l'objectif, rencontre le miroir tournant, et va se réfléchir normalement sur un miroir fixe; puis revient sur le miroir tournant, traverse de nouveau l'objectif, et retourne enfin au foyer.

» Le phénomène produit par la rotation consiste dans la déviation de l'image de retour, laquelle est une image permanente résultant de la succession très-rapide d'images instantanées qui se superposent; la déviation résulte du mouvement angulaire fait par le miroir tournant pendant que la lumière parcourt deux fois l'espace qui la sépare du miroir fixe. Après

avoir observé les déviations dans l'air pour des distances que l'on a fait varier afin d'obtenir la plus grande intensité lumineuse et la plus grande netteté possible, nous avons disposé l'expérience de manière à observer simultanément les déviations correspondantes à l'eau et à l'air. Pour des longueurs égales des deux milieux, le rapport entre les deux déviations doit être, d'après l'une ou l'autre des théories de la lumière, ou $\frac{4}{3}$ ou $\frac{3}{4}$.

» Mais au lieu de prendre les longueurs égales, on peut les prendre telles, qu'elles soient pour l'eau et pour l'air dans le rapport de 4 à 3. Dans la théorie de l'émission, ces longueurs sont équivalentes ou parcourues dans des temps égaux, et les déviations doivent être égales. Dans la théorie des ondulations, au contraire, ces longueurs doivent être parcourues dans des temps très-différents qui sont pour l'eau et pour l'air dans le rapport de 16 à 9, et les déviations doivent être dans le même rapport.

» Nous avons donc adopté pour l'eau une longueur de 3 mètres, pour l'air une longueur de $2^m,25$.

» L'expérience, se faisant simultanément sur les deux milieux, devient une expérience différentielle très-délicate dans laquelle il n'est pas nécessaire de connaître exactement la vitesse de rotation du miroir, il n'y a qu'à comparer les déviations simultanées de deux images.

» La disposition des appareils est complétement achevée, mais l'état de l'atmosphère ne nous a pas encore permis de faire l'observation, et ces expériences exigent une lumière si vive, qu'il n'est pas possible de remplacer la lumière solaire par des lumières artificielles. Si le temps eût été découvert hier ou aujourd'hui, nous aurions pu faire l'observation et en présenter aujourd'hui le résultat à l'Académie; si nos expériences ne sont pas encore terminées, c'est que nous avons attendu pour les entreprendre que M. Arago nous autorisât à nous occuper d'un sujet de recherches qui lui appartenait. »

PHYSIOLOGIE. — *Seconde réponse à la réclamation de priorité de* M. Matteucci. (Lettre de M. ÉMILE DU BOIS-REYMOND, de Berlin.)

(Commission précédemment nommée.)

« Des faits établis dans ma première Lettre, il résulte que c'est à tort que M. Matteucci réclame la découverte du courant musculaire dans le sens qu'il convient désormais d'attacher à ce mot. Évidemment, cette découverte ne peut appartenir qu'à celui qui le premier reconnut la loi d'après laquelle les muscles exercent leur effet électromoteur, et qui, par là, fut mis à même

de ramener à un principe unique le soi-disant courant de la grenouille, datant des anciens temps du galvanisme, et le soi-disant courant musculaire découvert avant moi, quoique à mon insu, presque simultanément, par MM. Grimelli et Matteucci. Ces deux courants ne sont chacun qu'un cas restreint observé dans des conditions excessivement compliquées et restées, d'ailleurs, tout à fait incomprises, du véritable courant musculaire que j'ai découvert en 1842. Si, contrairement à ce principe, l'on veut attribuer la découverte du courant musculaire à celui qui le premier obtint de masses musculaires des signes électriques tels quels, alors Galvani et Volta ont tout autant de droit à cette découverte, le dernier surtout, qui connaissait parfaitement le rôle particulier que joue, dans la production du courant, l'aponévrose du tendon d'Achille. (*Collezione dell' Opere*, ec. Firenze, 1816; t. II, parte II, p. 256.) Et il n'est pas le moins du monde indifférent qu'on dise, comme moi, *coupe longitudinale* et *transversale*, ou, comme M. Matteucci, *surface externe*, *partie interne*; car, d'une part, la surface externe de M. Matteucci embrassait, dans sa pensée, les régions charnues et tendineuses de la surface naturelle d'un membre entier; de l'autre, l'énoncé de M. Matteucci plaçait dans la masse musculaire elle-même, prise en entier, les hétérogénéités d'où dérive le courant. Mon énoncé, au contraire, distingue dans cette surface naturelle la région charnue (coupe longitudinale naturelle) de la région tendineuse (coupe transversale naturelle), la première positive par rapport à la seconde, et, de plus, cet énoncé implique l'existence des hétérogénéités à l'intérieur du muscle sur des parties aliquotes de sa masse, d'une petitesse arbitraire au dedans de certaines limites. Il y a donc là une différence bien tranchée dans le fait, et non pas seulement, comme M. Matteucci paraît le supposer, un simple jeu terminologique de ma part.

» Il me reste maintenant à me justifier relativement aux deux autres griefs que M. Matteucci a cru devoir soulever contre moi. M. Matteucci dit « 3° que la grenouille galvanoscopique qu'il a appliquée le premier avec » sûreté à l'étude des courants électrophysiologiques, et qu'il a toujours » employée dans ses recherches, n'est autre chose que la grenouille que » j'appelle *rhéoscopique*. »

» M. Matteucci a raison quant à l'identité des deux grenouilles; mais je ne pensais pas que l'usage de la grenouille dans l'étude des courants électrophysiologiques pût devenir encore l'objet d'une réclamation, après les innombrables recherches faites depuis Galvani sur toutes sortes de courants, à l'aide de ce moyen rhéoscopique, et, en particulier, après que Galvani

en eût déjà lui-même formellement enseigné l'application aux décharges de la torpille (5e *Lettre à Spallanzani; Opere edite ed inedite, ec.* Bologna, 1841; in-4°, p. 411), et Nobili, au courant de la grenouille (*Annales de Chimie et de Physique*, 1828, 2e série, t. XXXVIII, p. 225; 1830; 2e série, t. XLIV, p. 60). Ce n'est donc pas non plus, si telle, en général, pouvait jamais être ma pensée, pour faire croire à la nouveauté de la chose, que j'ai préféré le terme de grenouille rhéoscopique, mais c'est parce que celui de grenouille galvanoscopique me semble impropre à désigner un moyen d'investigation qui s'applique également bien aux courants d'induction et à ceux de l'électricité ordinaire. Au reste, c'est bien moi qui ai le premier indiqué le véritable usage à faire de la grenouille rhéoscopique dans l'étude des courants électrophysiologiques. M. Matteucci l'emploie pour découvrir la présence et la direction de ces courants, fonction dans laquelle la grenouille restera toujours incomparablement inférieure au galvanomètre. Son véritable usage, ainsi que je l'ai indiqué dans ma seconde Note, consiste bien plutôt à être appliquée à l'exploration de variations instantanées de l'intensité des courants, telles qu'elles échappent au galvanomètre, à cause de l'inertie de son aiguille.

» M. Matteucci dit 4° « que la modification du courant musculaire dont » parle ma première Note n'est autre chose que la contraction qu'il a appelée » induite. » Lorsque, à la fin de 1842, M. Matteucci publia le fait d'une contraction obtenue dans une grenouille en irritant les nerfs d'une autre grenouille sur les muscles de laquelle les nerfs de la première ont été placés au hasard, je compris d'abord que cette contraction est produite par la variation d'intensité négative du courant musculaire dans la contraction, variation que j'avais découverte l'été d'auparavant. Je m'en assurai bientôt en prouvant que la contraction n'a lieu que quand le nerf est placé sur les muscles stimulés directement de manière à être traversé par un courant musculaire intense, c'est-à-dire quand il touche à la fois les deux faces hétérogènes du muscle. Mon Mémoire étant déjà imprimé, je ne publiai cette explication de la soi-disant contraction induite qu'en 1844 dans le *Manuel de Physiologie* de M. Jean Muller (t. I, quatrième édition allemande, p. 557, traduction par Jourdan, même page). En septembre 1845, dans une lettre à M. Dumas, M. Matteucci s'exprima, sur ce sujet, en ces termes : « Il m'a » été impossible de me faire une idée de la valeur physique de ces expres- » sions. *Il paraît que M. du Bois-Reymond admet que le courant musculaire » ou propre s'affaiblit ou s'interrompt pendant la contraction musculaire; » mais il n'y a aucun fait qui vienne à l'appui de cette idée.* » Aujourd'hui,

M. Matteucci se rend à ma manière de voir. Il convient que la soi-disant contraction induite n'est autre chose qu'un corollaire du fait, découvert par moi en 1842, de la variation d'intensité négative du courant musculaire dans la contraction. Nous sommes donc bien d'accord sur ce point; mais ce en quoi il me semble que M. Matteucci fait encore erreur, c'est lorsqu'*il affirme avoir démontré l'influence de la contraction et de l'état tétanique sur le courant musculaire et le soi-disant courant propre*. On voit, en effet d'abord, qu'en septembre 1845, M. Matteucci connaissait si peu ce qui se passe dans la contraction, qu'il prenait pour une hypothèse en l'air le résultat des expériences tout à fait probantes et nettes que j'avais publiées en janvier 1843. Conformément à cela, M. Matteucci continua les efforts auxquels il s'était déjà livré à plusieurs reprises pour découvrir dans la contraction un développement d'électricité, soit une augmentation d'intensité du courant musculaire (*Comptes rendus*, 23 janvier 1843, t. XVI, p. 197; *Traité des phénomènes électrophysiologiques des animaux*, Paris, 1844, p. 130; *Philosophical Transactions*, 1845, 2e partie, p. 303). Il va sans dire que ces efforts restèrent inutiles. Aussi, voici comment M. Matteucci s'est encore exprimé à ce sujet, l'été dernier, dans une lettre à M. Despretz, dans laquelle il nie la réalité du fait que M. de Humboldt avait communiqué à l'Académie touchant la production d'un courant dans la contraction volontaire des muscles de l'homme :

« C'est avec le plus vif intérêt que j'ai répété cette expérience. J'avais
» espéré qu'elle me tirerait, une fois pour toutes, de l'incertitude dans
» laquelle je suis depuis la découverte de la contraction induite. Malgré un
» très-grand nombre d'expériences, dans lesquelles j'ai tâché de découvrir
» la vraie nature de la contraction induite, j'ai dû à la fin conclure *qu'il
» m'était impossible de décider si la cause était un dégagement d'électricité
» par la contraction*, ou un véritable cas d'induction nerveuse. » (*Comptes rendus*, 25 juin 1849, t. XXVIII, p. 782.)

» Depuis lors, M. Matteucci, que je sache, n'a rien publié sur ce sujet. Mais, dussent ses tentatives, pour démontrer l'influence de la contraction et du tétanos sur le courant musculaire, s'être trouvées, depuis, couronnées de succès, ma publication serait toujours antérieure de plus de six ans à ses expériences. »

NAVIGATION. — *Description et principales applications du double planisphère; par* M. KELLER. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Mathieu, Laugier, Largeteau.)

« Cet instrument se compose de deux projections stéréographiques superposées et concentriques, dont le point de vue se trouve à l'extrémité d'un même rayon perpendiculaire au plan du méridien servant de tableau aux deux projections.

» Le planisphère supérieur, fixe et transparent, offre la perspective du réseau, formé de 5 en 5 degrés, par les méridiens et les parallèles géographiques, ou par les cercles horaires et parallèles de déclinaison des astres.

» Le planisphère inférieur, mobile autour de son centre, représente la perspective du réseau, formé de 5 en 5 degrés, par les cercles azimutaux qui tous passent par le zénith et les divers cercles de hauteur au-dessus de l'horizon astronomique. Le zénith est muni d'un vernier à l'aide duquel on peut lire sa latitude à moins d'une minute.

» *Astronomie nautique.* — A chaque point de la zone intertropicale du planisphère fixe, répond un cercle de déclinaison du soleil et un cercle horaire, comme aussi un cercle de hauteur et un cercle azimutal qui varient avec la latitude occupée par le zénith mobile.

» Donc, des cinq quantités suivantes : 1° la latitude; 2° l'heure du lieu; 3° la déclinaison du soleil; 4° son azimut; 5° sa hauteur au-dessus de l'horizon astronomique, trois étant données, le double planisphère fait connaître aussitôt les deux autres. De là dix problèmes nautiques dont il fournit immédiatement la solution.

» *Navigation sur arc de grand cercle.* — Si l'on place le zénith mobile sur la latitude du point de départ et si l'on marque sur le planisphère fixe le point de destination à l'intersection de son parallèle de latitude avec le méridien faisant avec celui initial un angle égal à la différence de longitude des deux points, l'arc de grand cercle à suivre sera l'azimut passant par le point de destination, et les angles sous lesquels cet arc coupe les méridiens successifs aux diverses latitudes seront les azimuts de route à ces mêmes latitudes par une propriété inhérente aux projections stéréographiques.

» Le double planisphère donne ainsi immédiatement deux des cinq quantités suivantes quand les trois autres sont connues : 1° latitude du point de départ; 2° latitude du point d'arrivée; 3° différence de longitude des deux points; 4° leur distance; 5° leur grand cercle ou l'azimut initial. De là dix problèmes de route.

» *Variation magnétique.* — La variation magnétique se conclut de la différence de l'azimut vrai du soleil et de son azimut magnétique observé au même instant avec un compas de variation. Or le double planisphère donne l'azimut vrai du soleil quand on connaît sa hauteur, sa déclinaison et la latitude, ou bien quand on sait l'heure, la déclinaison et la latitude.

» *Gnomonique.* — Le double planisphère facilite la construction des tracés des plans horaires sur un plan quelconque, et permet de doter d'un cadran solaire tous les lieux où il est utile de savoir l'heure. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note additionnelle au travail intitulé :* Observations météorologiques faites sur la chaîne des Pyrénées, pendant les étés de 1848 et 1849; *par* M. **Rozet**.

(Commission précédemment nommée.)

« Depuis la lecture de mon Mémoire faite devant l'Académie le 25 février dernier, deux physiciens pleins de mérite, qui exécutent, depuis plusieurs années, des observations météorologiques sur les cimes des Alpes, m'ayant objecté qu'ils n'avaient jamais vu dans ces montagnes plusieurs des phénomènes que j'ai observés dans les Pyrénées, et surtout la surface horizontale terminant supérieurement la couche de vapeurs aqueuses qui donne naissance aux nuages, j'ai cherché dans les ouvrages des météorologistes modernes qui ont parcouru ces montagnes, si je ne trouverais pas cités quelques-uns de ces mêmes phénomènes, et ce n'est que dans celui de Saussure que, non-seulement j'ai trouvé cités, mais parfaitement décrits, les deux principaux. Voici textuellement les passages du Voyage dans les Alpes de ce célèbre observateur, se rapportant à ces phénomènes :

» (Tome IV, page 449.) « Dans cette journée que je passai sur le Môle
» (à 955 toises au-dessus de la mer), j'observai directement une vapeur
» bleue parfaitement semblable, à la densité près, à celle qui régna pendant
» l'été de 1783. Il est très-rare de la voir aussi dense et aussi permanente
» qu'elle le fut en 1783; mais il n'est pas rare de la voir dans un moindre
» degré de densité; je l'avais fréquemment observée avant 1783, et j'en ai
» parlé, d'après ces observations, dans mes Essais sur l'hygrométrie, §§ 355
» et 372. Quand cette vapeur a peu de densité et qu'on s'y trouve plongé,
» on ne l'aperçoit qu'avec peine; mais lorsque l'on est élevé au-dessus
» d'elle et cependant près de sa limite supérieure, on la voit très-distincte-
» ment, et son bord supérieur paraît très-bien terminé et toujours parfaite-
» ment horizontal. En arrivant sur le Môle, je ne l'aperçus point; elle ne

» devint sensible qu'à $1^h 30^m$. Je la vis alors au niveau de la cime du mont
» Salève à 500 toises au-dessus des eaux de notre lac; elle descendit ensuite
» graduellement à mesure que le soleil baissa; et comme je descendais la
» montagne plus vite qu'elle, j'atteignis son bord supérieur vers les 4 heures,
» à environ 400 toises au-dessus de la plaine; je m'arrêtai alors pour ob-
» server l'hygromètre, et je le trouvai à 80 degrés, c'est-à-dire de 37 à
» 38 degrés plus à l'humidité que sur la cime de la montagne, comme on peut
» le voir en comparant la huitième observation avec la neuvième. Il est vrai
» que, dans cet intervalle, la chaleur avait diminué, ce qui réduit la diffé-
» rence hygrométrique à 31°,45; mais cette différence est toujours considé-
» rable, et concourt à prouver que cette vapeur, quoique bien moins
» humide que le brouillard proprement dit, est pourtant toujours accom-
» pagnée de quelque humidité. »

» (Tome VII, page 467.) « Quant aux orages, je n'en ai vu naître dans
» les montagnes, que dans le moment de la rencontre ou du conflit de deux
» ou de plusieurs nuages. Au col du Géant, lorsque nous ne voyions dans
» l'air ou sur la cime du Mont-Blanc qu'un seul nuage, quelque dense ou
» quelque obscur qu'il fût, il n'en sortait point de tonnerre; mais s'il s'en
» formait deux couches, l'une au-dessus de l'autre, ou s'il en montait des
» plaines ou des vallées qui vinssent atteindre ceux qui occupaient les cimes,
» leur rencontre était signalée par des coups de vent, du tonnerre, de la
» grêle et de la pluie. »

» Je demande à messieurs les Commissaires la permission de leur faire observer que Saussure, après avoir décrit les deux grands phénomènes qui font la base de mon travail, sur lequel ils doivent faire un Rapport à l'Académie, n'en a point tiré d'autres conséquences que celles que je viens de rapporter, preuve qu'il n'y attachait pas autant d'importance qu'ils en méritent. »

CORRESPONDANCE.

M. **Hansen** adresse ses remercîments à l'Académie, qui, dans la séance du 4 mars dernier, lui a décerné le grand prix de Mathématiques de l'année 1846 (perturbations planétaires).

M. **Hind**, à qui, dans la même séance, a été décernée une des médailles de Lalande pour 1847, adresse également ses remercîments à l'Académie.

M. **Brewster** présente plusieurs images photographiques sur papier, faites en Écosse par un procédé modifié conformément à la découverte de M. Niepce de Saint-Victor.

MÉTÉOROLOGIE. — *Extrait d'une Lettre, en date du 17 janvier 1850, sur la comparaison du thermomètre centigrade avec le thermomètre de Fahrenheit; par* M. **Antoine d'Abbadie**. (Communiqué par M. **Babinet**.)

M. d'Abbadie, dans son dernier voyage en Angleterre, s'est beaucoup occupé de comparer les thermomètres étalons anglais avec les siens : ce qu'il a pu faire pour Greenwich même, grâce à la parfaite obligeance de M. Airy. Il communiquera plus tard à l'Académie le résultat de ces comparaisons.

Comparaison des thermomètres centigrade et Fahrenheit, par M. d'Abbadie.

« On réduit généralement en grades les indications du thermomètre de Fahrenheit par la formule

$$C = \frac{(F - 32^\circ) \times 100}{180},$$

où C et F indiquent respectivement les grades et les degrés du thermomètre de Fahrenheit.

» Cette formule repose sur la supposition que 212 degrés Fahrenheit équivalent à 100 grades. Il n'en est pourtant pas ainsi; car, en France, la définition du point de 100 grades est le point où s'arrête le mercure d'un thermomètre parfaitement calibré dans la vapeur d'eau bouillante, alors que la hauteur du baromètre, réduite à zéro de température, est de 760 millimètres. En Angleterre, au contraire, et ici je me bornerai à parler du thermomètre anglais, le point d'eau bouillante, ou de 212 degrés Fahrenheit, est déterminé à la pression de 30 *inches*, qui équivalent à $761^{mm},9862$. Cette différence en produit une, petite il est vrai, mais bien appréciable dans un bon thermomètre étalon qui, par une pression de $761^{mm},9862$, ne marquera pas 100 grades, mais bien $100^{g},0727$.

» A cette correction, il en faut ajouter une autre qui atteint le $\frac{1}{10}$ de la précédente, et qui dépend de la différence dans l'intensité de la gravité à Londres et à Paris, ces deux villes étant les lieux où l'on étalonne les bons thermomètres de l'Angleterre et de la France. Si l'on représente par G la gravité de Paris, et par g celle qu'on obtient à Londres, en déduisant G et g des

longueurs *observées* du pendule, on aura

$$\text{logarithme}\ \frac{G}{g} = \bar{1}.9998797.$$

» On obtiendra par suite $759^{mm},785$ pour la hauteur du baromètre à zéro, dans Londres, alors qu'un thermomètre étalonné dans Paris marque, dans la première de ces deux villes, la température apparente de 100 grades. La différence est égale à $0^{mm},215$ qui correspond à $0^{g},0079$.

» Ces deux corrections devant s'appliquer dans le même sens, l'étalon réglé à Paris doit accuser $100^{g},08066$ quand l'étalon anglais, construit à Londres, marque 212 degrés. Il faut donc modifier la formule ci-dessus, et écrire

$$C = \frac{(F - 32^{\circ}) \times 100.08066}{180}.$$

» Cette correction est sans doute minime; mais dans les observations exactes on lit son thermomètre à bien moins de $0^{g},08$, et il est à désirer qu'une légère erreur de théorie ne vienne jamais s'ajouter à une erreur d'observation. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Expériences comparatives concernant les effets de l'oxyde de zinc, du carbonate et du sulfate de plomb sur l'économie animale; par* M. CH. FLANDIN.

« L'Académie, qui honore et encourage toutes les découvertes utiles, a pris un grand intérêt à l'industrie récemment fondée par M. Leclaire, et qui a pour objet de substituer l'oxyde de zinc à la céruse ou carbonate de plomb. Elle a pressenti qu'un heureux changement allait être apporté dans une fabrication classée parmi les arts les plus insalubres, et qui, malgré des améliorations successives, fait encore trop de victimes. Mais jusqu'à quel point l'oxyde de zinc employé et fabriqué en grand sera-t-il exempt d'action toxique? L'absorption lente et répétée d'un composé de zinc ne sera-t-elle pas à redouter, pour ainsi dire, à l'égal d'un composé de plomb? C'est au temps à prononcer, chaque industrie qui commence ayant à subir ses épreuves. En attendant une solution qui intéresse au plus haut point l'hygiène publique, voici quelques expériences qui fortifieront peut-être la bonne opinion qu'on s'est déjà faite généralement sur le nouveau blanc présenté à l'industrie par M. Leclaire.

» Il y a quelques années, M. de Ruolz s'était proposé de remplacer la cé-

ruse par le sulfate de plomb. Il a pensé que ce sel, insoluble et plus stable que le carbonate, serait moins facilement réduit ou décomposé par les forces de l'organisme. Comme pour fortifier cette présomption, un jour, un ouvrier de la nouvelle fabrique avait avalé, par mégarde, une assez grande quantité du composé plombique (plus de 1 gramme), et il n'en avait ressenti aucune atteinte dans sa santé. M. de Ruolz, en me communiquant le fait et ses espérances, me pria d'essayer l'action du sulfate de plomb sur les animaux. Pour me placer, autant que possible, dans les conditions où se trouvent les ouvriers exposés aux poussières ou émanations de plomb, il me parut qu'il fallait employer l'agent toxique en frictions sur la peau. Je pris un chien de l'espèce caniche que je fis tondre, et je le frottai chaque jour avec 4 à 5 grammes d'une pommade composée de parties égales d'axonge et de sulfate de plomb. Dès et avant le dixième jour, on pouvait remarquer que l'animal était en proie à des souffrances qui accusaient un commencement d'intoxication. Il avait de la constipation, refusait de manger et maigrissait sensiblement. Bientôt le mal s'accrut, et la mort arriva le vingt-deuxième jour, moins de 60 grammes ou de 2 onces de sulfate de plomb ayant été employés dans les frictions. L'analyse chimique fit retrouver l'agent toxique dans les organes, et spécialement dans le foie de l'animal. Assez peu de temps après cette expérience, le contre-maître de la fabrique de M. de Ruolz fut atteint de coliques métalliques, et il succomba. M. de Ruolz fut le premier à renoncer à son industrie et à la proscrire.

» Quand M. Leclaire ouvrit l'établissement qui devait fournir au commerce du blanc de zinc, je fus l'une des personnes désignées pour examiner le nouveau produit, et indiquer les mesures propres à préserver les ouvriers dans la fabrication. Je me rappelai l'expérience que j'avais faite avec le sulfate de plomb, je résolus de la répéter avec l'oxyde ou blanc de zinc. Je me procurai un jeune chien que je dépouillai de ses poils sur une partie du corps, et je le frictionnai chaque jour avec 4 à 5 grammes d'une pommade composée par parties égales d'axonge et d'oxyde de zinc obtenu en fabrique. Dix, vingt et trente jours se passèrent, la friction ayant été répétée exactement toutes les vingt-quatre heures, sans que le chien éprouvât le moindre changement dans sa santé. Il fut purgé, mais une fois seulement. Loin de perdre l'appétit et de maigir, il engraissa notablement, parce que d'ailleurs on le nourrissait bien. Dans l'intervalle des trente jours, on avait employé 140 grammes de pommade, c'est-à-dire 70 grammes ou plus de 2 onces d'oxyde de zinc.

» Durant dix jours, on laissa reposer l'animal qui ne cessa et de se bien

porter et de bien manger; puis, comme contre-épreuve, on le soumit à des frictions faites chaque jour avec une pommade composée de parties égales d'axonge et de céruse. La nouvelle pommade fut employée dans les mêmes proportions que les précédentes. Au bout de dix jours, si ce n'est moins, l'animal avait maigri et perdu l'appétit. Insensiblement tous les symptômes de l'empoisonnement apparurent, la constipation, l'égarement ou délire, la paraplégie, l'émaciation, et l'animal mourut le vingt-troisième jour, avant qu'on eût employé 120 grammes de pommade ou 60 grammes de carbonate de plomb.

» Ces expériences avaient eu des résultats trop nets et qui concordaient trop bien entre eux, pour qu'il me parût nécessaire de les répéter. Je les communique donc sans commentaires à l'Académie, qui en conclura sans doute avec moi que les composés de zinc n'ont pas, sur l'économie animale, l'influence pernicieuse des composés de plomb. »

M. **Novi** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyée sa collection de *fossiles des terrains volcaniques du Pausilippe et des champs phlégréens,* collection dont il a fait hommage à l'Institut et qui a été reçue en 1848.

La Commission, qui se compose de MM. Cordier, Élie de Beaumont et Dufrénoy, sera invitée à faire son Rapport le plus promptement possible.

M. **Bulard** fait remarquer une inexactitude dans la mention qui a été faite des dessins de certaines partie de la Lune qu'il avait autrefois mis sous les yeux de l'Académie. C'est par erreur qu'on a écrit que les observations de l'astre avaient été faites avec le grand télescope de lord Rosse; elles avaient été faites, dit M. Bulard, avec le télescope de 3 pieds de diamètre, la légende des dessins indiquait ce fait.

M. **Quesneville** adresse les trois premiers numéros d'un journal scientifique quotidien qu'il fait paraître sous le titre de *Moniteur universel des Sciences,* et exprime l'espoir que cette publication sera favorablement accueillie par l'Académie.

M. **Brachet** adresse une suite à ses précédentes communications sur l'éclairage des lieux publics.

M. l'abbé **Rondon** envoie une nouvelle Lettre concernant la question du premier méridien.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

L'Académie a reçu, dans la séance du 29 avril 1850, les ouvrages dont voici les titres :

De la section des artères dans l'intervalle de deux ligatures, comme méthode générale de traitement des hémorragies et des anévrismes; par M. C. SÉDILLOT. Paris, 1850; broch. in-8°.

Du mode d'action des eaux minérales de Vichy, et de leurs applications thérapeutiques; par M. CHARLES PETIT. Paris, 1850; broch. in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série; tome XII; année 1849; quatrième trimestre; in-8°.

Précis analytique des travaux de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen, pendant l'année 1849; 1 vol. in-8°.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon, année 1849; 1 vol. in-8°.

Séances et Travaux de l'Académie de Reims, années 1849-1850; nos 11 et 12.

Société nationale de Médecine de Marseille. Procès-Verbal de la Séance publique tenue le 30 *décembre* 1849, *et Compte rendu des travaux pendant l'année médicale* 1848-1849; *par* M. le Dr PIERSON, secrétaire général; brochure in-8°.

Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne; tome XXII, septembre à décembre 1849; et tome XXIII, janvier et février 1850; in-8°.

Institut des provinces de France, et Société française pour la conservation des monuments historiques. Réunion à Clermont-Ferrand, les 24. 25, 26, 27, 28 *et* 29 *juin* 1850; 1 feuille in-4°.

Considérations générales sur les oiseaux de proie nocturnes, et description de quelques espèces peu connues de cet ordre, de la collection du Musée de Paris; par M. le docteur PUCHERAN; broch. in-8°.

Sixième centurie de plantes cellulaires, tant exotiques qu'indigènes; par M. C. MONTAGNE; broch. in-8°.

Considérations sur la famille des Nyctaginées; par M. le professeur CHOISY; broch. in-4°.

De l'accroissement continu des incisives chez les Rongeurs et de leur reproduction, considérés sous le rapport de leur application à l'étude de l'anatomie comparative des dents, précédés de recherches nouvelles sur l'origine et le développement des follicules dentaires; par M. J.-E. OUDET. Paris, 1850; broch. in-8.

Du mode d'action de la chaleur sur les plantes, et en particulier de l'effet des rayons solaires; par M. ALPH. DE CANDOLLE; broch. in-8°.

Expériences sur l'emploi du sel dans l'alimentation du bétail; par MM. DE BÉHAGUE *et* ÉMILE BAUDEMENT; broch. in-8°.

Revue des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2e série; tome III; n° 7; avril 1850; in-8°.

Revue médicale française et étrangère; par J.-B. CAYOL; nouvelle série; 15 avril, 1850; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 4e année; tome VII; avril 1850; in-8°.

Annales de la propagation de la Foi; n° 130; mai 1850; in-8°.

Cacteæ in horto Dyckensi cultæ anno 1849, secundum tribus et genera digestæ, additis adnotationibus botanicis characteribusque specierum in enumeratione diagnostica Cactearum doct. Pfeifferi non descriptarum; a Ppe JOS. DE SALM-DYCK. Bonnæ, 1850; 1 vol. in-8°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. DE JUSSIEU.)

On the existence... *Sur l'existence de cristaux engagés dans les cavités de minéraux, et ayant des formes primitives et des propriétés physiques différentes de celles des cristaux contenants, avec des observations sur les fluides au milieu desquels se trouvent les cristaux contenus; par* M. BREWSTER; broch. in-4°.

On the modification... *Sur la modification de la double réfraction et de la structure physique de la topaze, par les forces élastiques émanant de petites cavités; par* le même; broch. in-4°.

On the knowledge... *Sur la connaissance de la distance donnée par la vision exercée en même temps par les deux yeux; par* le même; broch. in-4°.

On the decomposition... *Sur la décomposition et la dispersion de la lumière dans les corps solides et fluides; par* le même; broch. in-4°. (Ces quatre Mémoires sont extraits des *Transactions de la Société royale d'Edimbourg;* tomes XV et XVI.)

Description... *Description de différents nouveaux stéréoscopes; par* le même; broch. in-8°.

Det Kongelige... *Mémoires de l'Académie royale de Danemarck; parties mathématique et physique;* nouvelle série; tome Ier. Copenhague, 1849; in-4°.

Oversigt... *Rapport sur les publications de l'Académie royale de Danemarck et les travaux de ses Membres, pendant les années* 1847 et 1848; *par* le secrétaire de la Société, M. ŒRSTED. Copenhague, 1848 et 1849; in-8°.

Censura commentationum Societati Regiæ Danicæ Scientiarum an. 1847, *ad*

præmium reportandum oblatarum, et novæ quæstiones, quas in an. 1848 *proposuit Societas cum præmii promisso;* $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Quæstiones quæ in an. 1849 *proponuntur a Societate Regia Danica Scientiarum cum præmii promisso;* $\frac{1}{4}$ de feuille in-8°.

Le Magasin pittoresque; tome XVIII; 17e livraison; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 17.

Gazette des Hôpitaux; nos 49 à 51.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 mai 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 17; in-4°.

Fragments sur les organes de la génération; par M. DUVERNOY; broch. in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, t. XXIX, mai 1850; in-8°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. MILNE EDWARDS, AD. BROGNIART *et* DECAISNE; 3e série; 6e année; novembre 1849; in-8°.

La thermochrôse, ou la Coloration calorifique; par M. MELLONI; première partie; 1 vol. in-8°.

Hygiène de l'enfance, ou Guide des mères de famille; par M. le docteur SERVAIS; 1850; 1 vol. in-8°.

Exposé d'un nouveau système de défense contre les cours d'eau torrentiels des Alpes, et application de ce système au torrent de la Romanche, dans le département de l'Isère; par M. SCIPION GRAS. Paris, 1850; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV; n° 14; 30 avril 1850; in-8°.

Annales médico-psychologiques; par MM. BAILLARGER, BRIERRE DE BOISMONT *et* CERISE; 2e série; 2e année; tome II; avril 1850; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc., nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT frères, *sous la direction de* M. L. RENIER; 291e à 293e livraisons; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 MAI 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Duperrey**, Président, en annonçant la mort de M. *Gay-Lussac*, s'exprime en ces termes :

« Lorsque dans la séance précédente nous vous annoncions le décès de M. de Blainville, nous étions menacés d'une perte prochaine et non moins douloureuse, celle de M. Gay-Lussac, qui a succombé jeudi dernier à une maladie incurable dont il était atteint depuis plusieurs mois. Les obsèques de M. Gay-Lussac ont eu lieu samedi avec la pompe et la solennité que commandait l'éclatante renommée de notre illustre confrère. L'Académie des Sciences tout entière; de nombreux délégués des corps savants; des députations de l'École Polytechnique, de l'École Normale, des Facultés des Sciences, de Médecine et de Droit ont assisté à cette funèbre cérémonie et ont écouté, au milieu d'une foule considérable recueillie et profondément émue, les discours prononcés sur la tombe, par MM. Arago, Becquerel, Chevreul, Pouillet, Thenard et Despretz, qui sont venus rendre un dernier et douloureux hommage au savant illustre, à l'homme de bien dont le nom est universellement admiré et vénéré. »

OPTIQUE. — *Observations sur le spectre solaire; par* sir **David Brewster**, Associé étranger.

« Comme les phénomènes du spectre solaire sont intimement liés avec presque toutes les branches de l'optique physique, j'ai été conduit, d'après la demande de plusieurs de mes honorables confrères, à offrir à l'Académie une courte Notice sur quelques-uns des résultats qui peuvent se déduire d'une série d'observations continuée pendant environ quinze ans.

» Ces observations ont été faites avec un télescope construit par M. Dollond, dans lequel l'aberration de sphéricité seule avait été corrigée. Le diamètre de l'objectif était d'environ 4 pouces anglais, et le prisme que j'employai était l'ouvrage de M. Merz, de Munich, et c'est, je pense, le plus grand prisme qui fut exécuté jamais.

» Comme mes yeux manquent de sensibilité pour les rayons violets, je n'ai pas pu étendre le spectre au delà de la limite assignée par Fraunhofer aux rayons les plus réfrangibles; mais ce défaut est compensé par une extrême sensibilité pour les rayons rouges, et, par suite, j'ai été à même non-seulement de découvrir un grand nombre de lignes intéressantes et de bandes de diverses intensités dans l'orangé et dans le rouge, mais encore d'étendre la portion la moins réfrangible du spectre beaucoup au delà des limites que Fraunhofer lui avait assignées.

» J'aurais désiré soumettre à l'Académie des dessins représentant ces nouvelles lignes et bandes qui viennent s'interposer entre les lignes que contient le dessin donné par Fraunhofer; mais j'ai trouvé la chose impraticable, du moins pour le faire d'une manière satisfaisante, parce que les phénomènes consistent en bandes obscures ou ombrées de diverses intensités, et ne peuvent pas être représentés par des lignes tranchées et nettes suivant la manière adoptée par Fraunhofer. Je dois donc me contenter, pour le présent, de déposer sur la table de l'Académie les esquisses originales pour être examinées par ceux des membres que le sujet peut intéresser spécialement.

» Ces esquisses contiennent la représentation des lignes et des bandes dans toutes les parties du spectre, mais je désire appeler l'attention de l'Académie principalement sur la partie du spectre qui est au delà de la limite A de Fraunhofer, laquelle, je pense, n'a été examinée par aucune autre personne que moi, et sur la portion très-intéressante de l'*espace rouge* compris entre les lignes A et B, espace dans lequel Fraunhofer a placé seulement un groupe de huit petites lignes qu'il a marquées de la lettre *a*.

» La nouvelle partie du spectre qui s'étend au delà de la limite A de Fraunhofer est à peu près égale en longueur à l'espace compris entre A et B.

» Pour étudier cet espace, je trouvai nécessaire non-seulement d'exclure par absorption tous les autres rayons qui pourraient tomber sur le prisme, mais encore de tapisser le tube du télescope à l'intérieur par du velours noir, et de plus de supprimer le fluide trop épais qui lubrifie la cornée en excitant l'œil au moyen de la vapeur d'ammoniaque. De la sorte je découvris cinq lignes principales et un grand nombre d'autres plus faibles avec plusieurs bandes, les unes larges, les autres étroites, possédant des degrés d'illumination très-variés. La plus remarquable partie de cette région du spectre est un groupe de douze lignes tout près de A, et du côté le moins réfrangible de cette ligne. Ces lignes sont de plus en plus séparées les unes des autres à mesure qu'elles s'éloignent de A, de manière à donner à la partie du spectre qu'elles occupent l'apparence d'une concavité cylindrique emportée dans un *solide rouge*.

» La portion du spectre entre A et B, dans le milieu de laquelle Fraunhofer a placé le groupe de huit lignes marquées *a*, peut être divisée en trois parties : 1° la portion comprise entre la première ligne du groupe et la ligne A, et qu'on peut désigner par A 1 ; 2° le groupe *a* lui-même ou l'espace compris entre 1 et 8; et 3° la portion qui est entre la dernière ligne 8 de ce groupe et B, ou bien 8 B. Dans l'esquisse que j'ai tracée de l'espace AB en général, j'ai dessiné les lignes sur une échelle correspondante à un spectre de 11 pieds anglais de longueur; et, de plus, à cause de l'intérêt particulier que mérite le groupe *a*, auquel je m'attacherai maintenant, je l'ai donné sur une échelle *trois fois* plus grande et correspondante à un spectre de *trente-quatre* pieds anglais de longueur! Les lignes que ce groupe contient, au nombre de *trente-six*, exigent que tout cet espace soit très-distinctement séparé, et la même échelle d'amplification est nécessaire pour rendre sensibles les espaces obscurs et lumineux qui sont entre les lignes. La portion B*a*, ou plutôt B 8, contient, tout près de B, un groupe de lignes équidistantes bien tranchées, séparées de B par un étroit espace brillant. Les lignes deviennent de plus en plus faibles à mesure qu'elles s'approchent de *a*, et déterminent trois bandes lumineuses et trois bandes obscures de largeurs très-différentes. La portion A 1, formant l'extrémité du spectre de Fraunhofer, et dans laquelle il n'a point mis de lignes, est excessivement difficile à résoudre. Après beaucoup de tentatives infructueuses, je parvins à découvrir *neuf* ou *dix* bandes très-faibles dans le milieu de cet espace, avec un petit nombre de bandes plus étroites et mieux marquées près de ses deux extrémités A et 1.

» Vers le coucher du soleil, en septembre 1841, la ligne A était considérablement dilatée de manière à former un large ruban obscur; mais, ce qui était très-remarquable, la portion centrale de cette large bande ou ruban, égale environ au tiers de toute la bande, était plus obscure que le reste et distinctement séparée des deux autres tiers de la bande entre lesquels elle était placée, manifestant ainsi une plus grande disposition à l'absorption que les parties adjacentes.

» En examinant ces parties du spectre qu'il est difficile de résoudre, je réussis à découvrir des lignes, qui autrement auraient été invisibles, en les regardant avec un prisme dont le plan de réfraction coïncidait avec la direction de la ligne. Un résultat encore meilleur s'obtenait en se servant d'une lentille cylindrique, d'un court foyer, qui peut être considérée elle-même comme l'assemblage d'un grand nombre de prismes d'angles réfringents variables. En réfractant dans un plan unique les différents points du bord imparfaitement défini d'une ligne, l'effet produit était, pour ainsi dire, de *polir* ce bord de la ligne, et ainsi de la rendre bien plus visible.

» Dans le spectre dessiné par Fraunhofer, tous les phénomènes sont marqués par des lignes noires bien distinctes et bien tranchées. Suivant mes observations, faites avec de beaucoup plus grands pouvoirs amplificateurs que ceux qu'employait Fraunhofer, le spectre consiste en un immense nombre de bandes de différentes intensités séparées par des lignes tranchées de différentes largeurs. Il est très-possible que ces bandes ne soient que les effets de l'absorption de l'atmosphère; et que des observations faites dans les plus hautes régions de l'air puissent donner le spectre comme il a été représenté par Fraunhofer. Il se peut encore qu'avec des prismes plus grands et plus purs que ceux que nous possédons maintenant, les bandes obscures puissent être résolues en lignes, comme les nébuleuses se résolvent en étoiles; mais jusqu'à ce que ces observations soient faites, nous devons admettre le spectre, ainsi que nous le voyons maintenant, comme composé de bandes de degrés très-différents d'intensité et dans lesquelles une portion seulement de la lumière est éteinte, soit par l'action de l'atmosphère du soleil, soit par celle de l'atmosphère de la terre.

» Cette assertion, que l'atmosphère de la terre joue un rôle très-important pour modifier le spectre solaire, ne peut admettre l'ombre d'un doute. Ayant eu l'occasion d'examiner ce spectre à toutes les heures de la journée et à toutes les hauteurs du soleil dans nos latitudes, j'ai observé les différents effets de l'absorption atmosphérique, et j'ai fait des dessins sans art et à la hâte des différentes bandes qu'elle produit. Ces bandes sont terminées

par les lignes définies du spectre et sont quelquefois excessivement larges, ressemblant à celles que produit le gaz nitreux. Ces lignes, marquées D, *m*, C, B, *a*, A et M, dans certains états de l'atmosphère, se convertissent en larges bandes noires, et il y a un espace considérable correspondant à la partie la plus lumineuse du spectre qui est presque entièrement absorbée au moment où le soleil s'abaisse au milieu d'un brillant rideau de lumière rouge.

» J'ai déjà fait remarquer que l'espace AB est un des plus intéressants. Quand Fraunhofer compara le spectre formé par la lumière blanche artificielle avec celui du soleil, il découvrit ce fait très-remarquable, que, tandis qu'il n'y avait point de raies obscures dans ces spectres, ils contenaient *deux lignes brillantes de lumière jaune* qui coïncidaient exactement avec les deux lignes noires qui forment la ligne D dans le spectre solaire. J'ai trouvé une propriété analogue et encore plus remarquable dans le spectre produit par la combustion *du nitre sur le charbon*. Ce spectre offre des lignes rouges *brillantes* coïncidant non-seulement avec les doubles lignes A et B, mais encore avec chacune des *huit* lignes qui composent le groupe *a* dans le spectre de Fraunhofer. Cet effet est représenté dans le dessin placé sur la table.

» J'ai observé aussi des bandes brillantes bien définies par la combustion du *nitrate de strontiane* dans la flamme de l'alcool, dans la partie du spectre qui est entre D et E; mais quoiqu'*elles paraissent* coïncider avec certaines lignes et bandes du spectre solaire, je n'ai pas pu mettre cette coïncidence présumée hors de toute incertitude.

» Je n'ai aucun doute que, dans la combustion de différents sels ou métaux, de semblables lignes brillantes ne doivent s'observer coïncidant avec d'autres des principales raies du spectre ordinaire. »

ASTRONOMIE. — *Comète nouvelle.* (Communiqué par M. Mauvais.)

« M. Schumacher, dans une Lettre adressée à M. Arago, lui a annoncé qu'une comète nouvelle avait été découverte le 1er mai dernier à l'observatoire d'Altona, par M. Petersen. Cette comète est faible, mal définie et très-difficile à observer. Le ciel presque constamment couvert, a fait, pendant plusieurs jours, obstacle à toute observation; cependant notre confrère M. Laugier, avec le concours de MM. Goujon et Charles Mathieu, a pu, vendredi soir, profiter d'une éclaircie pour déterminer la position du nouvel astre, et hier soir, M. Goujon et moi avons pu l'observer de nouveau.

» Voici les deux positions apparentes que nous avons obtenues :

Le 10 mai 1850. T. M. de Paris. $11^h\ 7^m\ 18^s$ Æ☄ = $19^h\ 11^m\ 22^s,33$, D☄ = $+72^\circ\ 38'\ 17'',1$.
Le 12 mai 1850. T. M. de Paris. $12^h\ 33^m\ 56^s$ Æ☄ = $19^h\ 6^m\ 13^s,60$, D☄ = $+72^\circ\ 57'\ 26'',6$.

Le mouvement apparent de la comète est maintenant bien connu, et dans quelques jours nous aurons tous les éléments nécessaires pour calculer l'orbite. »

M. **Flourens** présente, au nom de M. **Rayer**, président de la Société de biologie, un exemplaire du premier volume des Mémoires de cette Société.

RAPPORTS.

NAVIGATION. — *Rapport sur un Mémoire présenté par* M. **Bourgois**, lieutenant de vaisseau, *et* M. **Moll**, ingénieur de la marine, *sur des expériences entreprises à bord du* Pélican *pendant les campagnes de* 1847 *et* 1848.

(Commissaires, MM. Arago, Dupin, Poncelet, Duperrey, Morin rapporteur.)

« L'Académie a chargé une Commission, composée de MM. Arago, Dupin, Poncelet, Duperrey et Morin, d'examiner le nouveau travail que lui a présenté M. Bourgois, officier de marine, conjointement avec M. Moll, ingénieur de la marine, sur les expériences qui ont été exécutées, en 1847 et 1848, sur le bateau à vapeur à hélice *le Pélican,* mu par une machine de 120 chevaux.

» Ce travail est la suite d'un précédent Mémoire sur les propulseurs à hélice soumis au jugement de l'Académie par M. Bourgois et dont elle a ordonné l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers,* sur le Rapport d'une Commission composée de MM. Arago, Dupin et Poncelet rapporteur (séance du 13 octobre 1845).

» Ce nouveau travail, par l'étendue, la variété et l'importance des questions à étudier, offrait des difficultés qui ont encore été accrues par les perturbations qu'y ont apportées les exigences du service que le bâtiment a été appelé à faire à différentes reprises. La nécessité imposée par les ordres ministériels de tenir le bâtiment toujours disponible pour le service était, en effet, une entrave considérable à la continuité des recherches, et il faut tout d'abord savoir gré à M. Bourgois d'avoir persévéré et d'avoir si activement employé les moments dont il a pu disposer.

» Cet officier a été secondé successivement par plusieurs ingénieurs de la marine, et en dernier lieu par M. Moll.

» Le but principal des expériences entreprises par MM. Bourgois et Moll a été de reconnaître quels sont les meilleurs rapports qu'il convient d'établir entre le diamètre, le pas, le nombre et l'amplitude des ailes d'une hélice destinée à faire marcher un bâtiment.

» La solution de ce problème dépend d'un si grand nombre d'éléments, sur lesquels la science et l'expérience ne nous ont encore appris que bien peu de chose, que l'on ne saurait s'attendre à ce que les auteurs aient pu parvenir à l'obtenir complète et absolue. S'ils ont seulement été assez heureux pour arriver à des conséquences admissibles et applicables entre certaines limites à la construction et à la marche des grands bâtiments, ils auront utilement employé les ressources et les moyens mis à leur disposition, fait faire un progrès à la science nautique, et l'on devra leur tenir compte à la fois et des difficultés vaincues et des résultats obtenus.

» Si nous croyons devoir indiquer ainsi dès le début la réserve avec laquelle nous nous prononçons sur le travail soumis par les auteurs au jugement de l'Académie, c'est que nous désirons que les observations et les critiques de détail que nous croirons devoir faire en l'examinant ne soient pas interprétées d'une manière défavorable à son ensemble, mais simplement regardées comme des conséquences en quelque sorte inévitables des difficultés de la question.

» Le bâtiment qui a servi aux expériences est *le Pélican*, bateau à vapeur muni d'une machine de 120 chevaux; il a 40 mètres de longueur de l'étrave à l'étambot, $6^{m},80$ de largeur à hauteur de la flottaison au maître-couple ou section transversale de plus grande surface. La section immergée du maître-couple a peu varié pendant les expériences, et sa surface moyenne a été de $10^{mq},20$; le déplacement total correspondant du bâtiment était de 258 tonneaux.

» Le tirant d'eau à l'arrière a été ménagé plus grand de $0^{m},60$ à $0^{m},80$ qu'à l'avant, afin de se donner la facilité d'installer une vis d'un diamètre considérable, qui cependant n'a pu dépasser $2^{m},50$.

» La machine à vapeur est à deux cylindres oscillants, verticaux dans leur position moyenne. Le diamètre des pistons est de $1^{m},12$, leur course de $0^{m},96$. A l'aide de plusieurs cames, la détente pouvait varier, et l'admission de la vapeur être limitée à volonté à 0,08, 0,15, 0,30, 0,50, 0,70 et 0,80 de la course.

» Les chaudières sont à tubes.

La surface de chauffe du foyer est de. . . .	$41^{mq},49$
Celle des tubes est de.	$173,72$
Surface totale.	$215^{mq},21$
Le volume réservé pour l'eau est de.	$14^{mc},00$
Le volume pour la vapeur est de	$14,00$
Volume total	$28,00$
La surface des grilles est de.	$9^{mq},72$

» La tension maximum n'a pas dépassé $0^{m},76$ de mercure en sus de celle de l'air.

» Le poids total de l'appareil est de 80 tonneaux, eau comprise.

» Le diamètre des hélices essayées a été de $2^{m},50$, $2^{m},050$ et de $1^{m},680$, formant ainsi une progression géométrique dont la raison est 1,22.

» N'ayant qu'un seul bâtiment à leur disposition, les auteurs ont cherché à opérer, néanmoins, en soumettant l'hélice à des résistances variables, tant pour parvenir à des résultats applicables à de grands bâtiments, que pour reconnaître les effets de ce propulseur lorsqu'un même bâtiment éprouve des accroissements de résistance provenant d'un vent debout, d'un courant, etc. A cet effet, ils ont disposé à l'avant un plan vertical qui pouvait être descendu et placé perpendiculairement au sens de la marche, et présenter, par conséquent, une résistance additionnelle considérable. Le bâtiment a marché, dans les expériences, soit avec, soit sans l'addition de ce plan résistant.

» Les éléments qui influent sur la solution du problème que s'étaient proposé de résoudre MM. Bourgois et Moll sont aussi nombreux que difficiles à observer : la vitesse de marche non pas seulement absolue, mais encore relative à celle du courant, la vitesse de ce courant lui-même, la résistance de la carène selon ses formes et selon la vitesse de marche, égale et contraire à l'effort exercé par celle-ci pour faire avancer le bâtiment, le travail réellement transmis par la machine à vapeur à l'arbre de l'hélice, le rapport de la marche réelle du bâtiment par rapport au liquide ambiant, au pas de la vis, d'après la proportion de ce pas au diamètre et celle du carré du diamètre à la section immergée du maître-couple, sont autant d'éléments ou

d'inconnues, dont la détermination présente de nombreuses difficultés, et laisse souvent de l'incertitude malgré le talent et le dévouement des observateurs.

» Nous allons essayer de passer successivement en revue la marche suivie et les moyens employés par les auteurs pour en obtenir la valeur.

» *Vitesse.* — La détermination de la vitesse absolue du bâtiment dans les expériences, a été faite par l'observation du temps employé à parcourir une parallèle à une base de 2017 mètres mesurés à terre, partagée en deux parties à peu près égales par des alignements perpendiculaires de trois lignes de jalons. Le bâtiment était manœuvré de manière à arriver dans la direction de la base avec la vitesse de l'allure à laquelle on devait expérimenter.

» Trois observateurs notaient séparément les heures du commencement et de la fin du parcours, et les chiffres inscrits dans les tableaux sont les moyennes des durées ainsi trouvées, et dont les plus grandes différences dépassent rarement une seconde.

» Deux observateurs notaient en même temps les nombres de tours de la machine, et, d'après le rapport des engrenages, on en déduisait le nombre de tours de la vis pour la durée et pour la longueur de chaque parcours. Cependant, il ne suffisait pas de connaître la vitesse absolue du bâtiment, parce qu'il ne naviguait pas dans une eau tranquille, mais bien dans un liquide soumis aux mouvements, et, par conséquent, aux courants produits par la marée montante et la marée descendante : selon que le bâtiment marchait dans le sens de ce courant ou en sens contraire, il avait, par rapport à l'eau, une vitesse relative égale à l'excès de sa vitesse absolue sur celle du liquide ou à la somme de ces deux vitesses.

» Mais cette vitesse du courant est elle-même loin d'être constante; elle était nulle pour la mer étale, croissante ensuite dans le sens du courant de la rivière à la marée descendante, diminuait et redevenait nulle à marée basse, et croissante ensuite en sens contraire du courant quand la marée remontait, pour décroître et redevenir encore nulle à marée haute.

» La loi de variation de ces vitesses n'est pas connue, et les auteurs n'ont pas fait d'expériences spéciales pour la déterminer; ce qui cependant méritait leur attention, et pouvait au moins être tenté, avec des chances d'exactitude suffisante pour le but qu'ils se proposaient, au moyen des divers appareils hydrométriques. Ils ont cherché à suppléer à cette absence d'observations directes, au moyen de quelques résultats observés dans d'autres expériences faites sur *le Pingouin,* bateau à hélice, dans lesquelles on a

conclu les vitesses du courant des vitesses de marche de ce bâtiment à la remonte et à la descente sous l'action d'une force motrice constante, en admettant que, dans tous les cas, la résistance croissait comme le carré de la vitesse (1). Dans ces expériences, on a ensuite représenté graphiquement les résultats, en prenant les temps pour abscisses, et pour ordonnées positives les vitesses du flot montant, et négatives pour celles du flot descendant; ce qui a donné une courbe dont le point d'inflexion était précisément sur la ligne des abscisses ou des temps. Or, une semblable courbe se confondant àpeu près dans une portion de son étendue avec la tangente au point d'inflexion, il en résulte que, dans cet intervalle, on peut, avec une certaine approximation, regarder la vitesse comme variant proportionnellement aux temps.

» Telle est l'hypothèse que les auteurs ont admise, et qui, pour leurs expériences faites au voisinage de la marée haute, ne les a sans doute pas conduits à des erreurs notables. C'est, en effet, ce que semble prouver l'accord des résultats qu'ils ont obtenus, soit à la remonte, soit à la descente, dans des cas d'ailleurs identiques.

» Dans cette hypothèse, les durées des différents parcours dans une même série d'expériences, n'ayant pas varié au delà des limites où on l'a regardée comme admissible, il a été possible, à l'aide de l'observation de la vitesse absolue du bâtiment, dans trois expériences consécutives à la même marche, et des nombres de tours d'hélice observés pendant ces expériences, de déterminer l'expression de la quantité que les auteurs ont nommée l'avance, et qui est le chemin parcouru par le bâtiment à chaque tour de l'hélice.

» Mais l'on doit remarquer que cette expression suppose implicitement cette quantité indépendante de la vitesse, tandis que les expériences même des auteurs ont montré qu'elle variait assez notablement avec cette quan-

---

(1) Si, par exemple, on appelle v la vitesse du courant, V et V′ les vitesses absolues du bâtiment à la remonte et à la descente; si la machine fournit le même travail T à la remonte et à la descente, on a

$$KB^2(V+v)^3 = T \quad \text{et} \quad KB^2(V'-v)^3 = T;$$

d'où

$$V+v = V'-v.$$

Les vitesses V et V′ étant déduites de l'observation, on en conclut

$$v = \frac{V'-V}{2}.$$

tité. Toutefois, les auteurs ayant opéré dans toutes leurs séries d'expériences à des vitesses peu différentes, et les valeurs qu'ils ont obtenues, à l'aide de leurs hypothèses, pour la quantité qu'ils ont nommée l'*avance*, présentant un grand accord entre elles, on peut en conclure que l'hypothèse d'une vitesse du courant, variant uniformément, est suffisamment voisine de la vérité.

» Il faut aussi observer que l'on fait implicitement abstraction de l'influence du vent, qui, du reste, n'a jamais été très-violent pendant les expériences. Il est vrai que les auteurs ont cherché à tenir compte de cette influence, en comparant les vitesses observées directement avec les vitesses fournies par le loch; mais les résultats de cette comparaison ne paraissent pas assez précis pour qu'on puisse en déduire des conséquences certaines : ici, d'ailleurs, les auteurs ont encore négligé de déterminer les vitesses du vent à l'aide des instruments connus, qui en donnent au moins une estimation approximative.

» Il est nécessaire, dès à présent, de parler d'une quantité particulière que les auteurs ont nommée le *coefficient de recul*, et qui est le rapport de l'excès du pas sur l'avance à ce pas lui-même.

» On conçoit facilement que la grandeur de ce coefficient de recul ait une grande importance dans les recherches dont il s'agit, car elle est intimement liée à la marche du bâtiment. En effet, si la vis, au lieu de tourner dans une masse fluide qui échappe en partie à son action, se mouvait dans un écrou solide, le bâtiment avancerait évidemment à chaque tour d'une quantité égale au pas, et alors, l'excès du pas sur l'avance étant nul, le coefficient de recul le serait aussi. Si, au contraire, la résistance de carène éprouvée par le navire est égale à l'effort longitudinal que la vis peut produire, le bâtiment n'avancera pas, et le coefficient de recul sera égal à l'unité. Enfin, si la résistance ou l'action du courant opposée à la marche était supérieure à l'effort longitudinal exercé par la vis, le bâtiment reculerait, l'avance changerait de signe, et le coefficient de recul serait plus grand que l'unité.

» On voit tout de suite par là que plus cette quantité sera petite, moins il y aura de perte sur la marche du bâtiment par tour d'hélice.

» Il est facile de sentir que le coefficient de recul doit être influencé par la vitesse de marche relative du bâtiment, et c'est aussi ce que les auteurs ont constaté par leurs observations et par une représentation graphique des résultats, en prenant les vitesses relatives pour abscisses et les coefficients de recul pour ordonnées. Ces tracés ont montré que cette dernière quantité

augmente avec la vitesse relative, et que, par conséquent, l'avance augmente de même avec cette vitesse.

» D'une autre part, si l'on appelle :

» B^2 la surface immergée du maître-couple ou du profil transversal de plus grande section;

» V' la vitesse relative du bâtiment par rapport au liquide;

» K un coefficient numérique dont on examinera plus tard la valeur; la résistance R de carène aura, d'après la loi généralement admise de la résistance des fluides, pour expressions $R = KB^2V'^2$, et le travail qu'elle développera en une seconde sera $RV' = KB^2V'^3$.

» Le travail développé par la vapeur sur le piston et mesuré par l'aire du diagramme fourni par l'indicateur étant désigné par la lettre T, le rapport du travail de la résistance de carène à ce travail T sera $\frac{KB^2V'^3}{T}$, et il a reçu des auteurs le nom d'*utilisation*.

» On comprend que la détermination de cette quantité pour chaque forme particulière de bâtiment, pour chaque proportion de l'hélice et pour chaque vitesse, a dû être l'objet important et principal des recherches des auteurs.

» La résistance de carène aurait pu se déterminer directement, et l'étude des lois qu'elle suit par rapport à l'aire de la section immergée du maître-couple et par rapport à la vitesse était l'une des questions capitales dont la solution exacte, ou du moins approximative, offre une si grande importance pour les progrès de toute espèce de navigation, que l'on a peine à comprendre comment elle n'a pas depuis longtemps plus sérieusement fixé l'attention de la marine. Les auteurs du Mémoire que nous examinons l'ont senti, et, dans leur programme d'expériences, ils avaient compris la mesure des résistances de carène à l'aide d'appareils dynamométriques; mais, soit qu'ils ne fussent pas alors suffisamment renseignés sur les moyens à employer, soit que ces moyens leur aient été refusés, toujours est-il qu'ils n'ont employé qu'accidentellement des instruments imparfaits, et que leurs recherches à ce sujet paraissent incomplètes, et que les résultats qui s'en déduisent ne sont pas exempts d'incertitude.

» Nous considérons comme utile de rappeler que, depuis 1831, les instruments propres à l'exécution de ces expériences existent, qu'ils ont été employés par l'un de nous à des recherches analogues, relatives au frottement, au tirage des voitures, à la résistance au halage des bateaux rapides. Il convient, en outre, de faire observer que, de 1843 à 1844, un dynamomètre

semblable, pouvant mesurer des efforts de 2 000 kilogrammes, a été employé en Angleterre par M. Scott Russel à faire des expériences sur la résistance de carène des grands paquebots transatlantiques construits en Angleterre. Rien donc ne s'oppose désormais à ce que l'on construise des appareils de ce genre, susceptibles de mesurer directement la résistance des plus grands bâtiments; pour *le Pélican* en particulier, dont la section immergée du maître-couple était d'environ 10 mètres carrés, la résistance de carène s'élèverait au plus, aux grandes vitesses, à 2500 kilogrammes, quantité dont la mesure, par des dynamomètres à styles, ne présenterait pas de difficultés, en supposant même que l'on s'abstînt de l'emploi d'aucun appareil intermédiaire, tel que leviers, poulies mobiles ou palans, ce qui cependant offrirait peu d'inconvénients.

» Ce genre d'expérience peut, pour les bâtiments ordinaires et pour les bateaux à vapeur à roues, se faire par la remorque, en plaçant le dynamomètre à l'avant du bâtiment remorqué dont on cherche la résistance; mais, pour les bâtiments à hélice, il peut en outre être pratiqué en marche à toute vitesse, en opérant directement sur le navire. Il suffit, en effet, de mesurer l'effort longitudinal avec lequelle la vis tend à s'écarter du bâtiment dans le sens de son axe pendant qu'elle tourne, effort qui est précisément celui qu'elle exerce pour faire marcher le navire. Par une même observation ainsi faite, on aurait eu à la fois et la résistance de carène et l'effort utile exercé par l'hélice selon ses formes et proportions, et la question fondamentale eût été résolue. Au lieu de cette solution simple, les auteurs ont été obligés de recourir à des moyens détournés, à des comparaisons parfois incertaines. Il serait fâcheux que, par une économie mal entendue, l'on eût reculé devant l'emploi des appareils que nous venons d'indiquer, car leur installation eût à peine coûté 2 000 francs, tandis que les dépenses pour les expériences se sont élevées à plus de 60 000 francs, et que les essais d'application de l'hélice que l'on exécute aujourd'hui sur des bâtiments de la flotte coûteront plus d'un million.

» Pour montrer toute l'importance qu'auraient des expériences directes, nous rappellerons que la loi de la résistance opposée par les liquides au mouvement des corps flottants a déjà été l'objet de nombreuses recherches, et que, dans ces dernières années, des faits remarquables, particulièrement relatifs à la formation et à la propagation des ondes, avaient conduit quelques ingénieurs à admettre et à répandre l'opinion que, même avec les formes les plus fines et le mieux proportionnées pour faciliter la déviation des filets fluides, la résistance, loin de croître comme le carré de la vitesse,

diminuait, dans certains cas, à mesure que cette vitesse augmentait; d'où l'on avait conclu que le halage au galop sur les canaux offrait avec ces formes moins de résistance que le halage au trot.

» Des expériences nombreuses, exécutées par l'un de nous sur le canal de l'Ourcq et sur le canal Saint-Denis, avec des bateaux semblables ou analogues à ceux qui avaient été précédemment essayés sur le canal de Paisley, n'ont pas confirmé cette conclusion, et elles ont montré que, toutes les fois que la marche du bateau est régulière, sans variation brusque dans la vitesse, capable de produire le déplacement relatif des ondes qui se forment sur les flancs de l'embarcation, de façon que le bateau se maintienne sensiblement de niveau, la résistance croît proportionnellement au carré de la vitesse et à l'aire de la section immergée du maître-couple. Cependant, la représentation graphique des résultats a semblé indiquer qu'outre le terme proportionnel à ces deux facteurs, l'expression de la résistance devait contenir un autre terme proportionnel à la surface mouillée et indépendant de la vitesse, de sorte que la résistance se trouvait représentée par l'expression

$$R = aS + KB^2 V^2,$$

S étant la surface mouillée du bâtiment en mètres carrés. La valeur de K, fournie par ces expériences pour les diverses formes essayées, paraît dépendre non seulement des formes et de la proportion de la longueur à la largeur, mais encore du rapport de la largeur du bateau à celle du canal; la résistance semblant d'ailleurs plus grande dans les canaux à grandes sections que dans les canaux étroits. Les formes les plus favorables ont fourni pour le coefficient K la valeur $K = 10^k,54$, et pour le coefficient constant a la valeur $0^k,210$ par mètre carré de surface mouillée; de sorte que la formule pratique qui donnerait la valeur de la résistance de carène de ces bâtiments rapides, que l'on a imités dans la construction des bâtiments à vapeur de rivières et même pour quelques transatlantiques, serait

$$R = 0^k,210\,S + 10^k,54\,B^2 V^2.$$

» De leur côté, les auteurs du Mémoire ont trouvé, pour *le Pélican* et pour d'autres bâtiments ou embarcations dont les formes bien moins fines produisaient des remous considérables à l'avant, des valeurs de K qui ne sont pas constantes, mais qui restent presque toutes inférieures à celle qui précède.

» Enfin des expériences, et entre autres la remorque d'un bateau à vapeur de 160 chevaux du type *Sphinx*, exécutées par la marine avec un dynamomètre Regnier, ont même fourni pour le coefficient la valeur $4^k,5$.

» L'incertitude sur un élément aussi important de la question de la navigation à vapeur montre bien qu'il serait nécessaire d'étudier séparément cette question de la résistance de carène.

» D'une autre part, les auteurs sont aussi portés à conclure de leurs expériences que le coefficient K n'est pas constant, et qu'il varie très-notablement avec la vitesse. Il est possible que cela soit vrai dans certaines circonstances, surtout lorsque, comme avec *le Pélican*, il se forme à l'avant un remous considérable quand le bâtiment est court par rapport à sa largeur, ou lorsque la forme de l'avant produit une décomposition de la résistance qui tend à le faire relever, d'autant plus que la vitesse est plus considérable.

» Sans pousser plus loin cette discussion, elle suffit pour faire apprécier de quelle utilité, et nous pouvons dire de quelle nécessité, il était, pour la solution des questions analogues, de faire des expériences directes, afin de déterminer au moins, entre les limites ordinaires de la marche, la valeur de la résistance de carène.

» Revenons à l'examen du travail des auteurs, et, sans les suivre dans l'établissement des formules qu'ils ont comparées aux résultats de l'expérience, nous dirons qu'ils ont mis l'expression de l'utilisation ou du rapport du travail consommé par la résistance de carène au travail développé par la vapeur dans le cylindre sous la forme d'un produit de trois facteurs : le premier de ces facteurs est composé de quantités à peu près constantes, ou peu variables dans les limites des expériences; le second dépend du travail développé par la vapeur, et il était fourni par la quadrature des diagrammes de l'indicateur appliqué sur le cylindre et par l'observation du nombre de coups du piston; enfin le troisième dépend de l'avance ou du coefficient de recul que fournissaient aussi les expériences.

» La discusssion des valeurs de l'utilisation ne dépendait donc, en définitive, que de celle des deux derniers facteurs déduits de l'observation. Pour reconnaître l'influence des diverses circonstances sur les valeurs de ces facteurs et ensuite sur leur produit, il importait de discuter séparément les résultats obtenus pour chacun des deux derniers facteurs en faisant varier les vitesses, les pas, les fractions du pas et les diamètres des hélices. C'est ce que les auteurs ont fait en employant successivement des hélices différentes.

» Dans la campagne de 1848, avec une hélice de $1^{m},68$ de diamètre, les auteurs ont employé des pas de $1^{m},935$, $2^{m},361$, $2^{m},880$, $3^{m},513$ et $4^{m},285$, et pour chacun de ces pas ils ont donné aux hélices un développement correspondant aux fractions suivantes du pas total :

$$0{,}300,\ 0{,}375,\ 0{,}450,\ 0{,}600,\ 0{,}750;$$

ce qui a fourni en tout, pour le même diamètre, trente séries d'expériences.

» L'observation de la marche du bâtiment leur a permis de déterminer l'avance ou le coefficient de recul. Pour discuter facilement les résultats obtenus en même temps que pour les soumettre à la continuité, ils les ont représentés graphiquement, en prenant les pas pour abscisses et les coefficients de recul pour ordonnées. Cette comparaison, faite pour les expériences avec la simple carène du bâtiment employé et avec le plan résistant, leur a fourni deux séries de courbes suffisamment continues, qui montrent assez clairement que le coefficient de recul diminue avec le pas, et à mesure que la fraction du pas augmente, et que par conséquent, toutes choses égales d'ailleurs, l'avance augmente dans les mêmes circonstances.

» Une discussion analogue, faite séparément sur le facteur relatif au travail développé par la vapeur, fourni directement par l'observation du nombre de coups de piston en 1', et par le relèvement des diagrammes de l'indicateur, a été exécutée.

» Les abscisses étant encore les pas des hélices, les tracés ont montré que ce facteur de l'utilisation croissait rapidement quand le pas diminuait, et quand la fraction du pas diminuait.

» Les ordonnées étant proportionnelles aux quadratures des aires des diagrammes, les tracés ont fait voir que, pour un même nombre de coups de piston par minute, le travail moteur à dépenser diminue quand le pas diminue.

» Faisant ensuite le produit de chacune des valeurs régularisées par le tracé des deux facteurs de l'utilisation ainsi étudiés séparément, et construisant d'autres séries de courbes ayant ces produits pour ordonnées et les pas pour abscisses, ils ont eu des courbes nouvelles, aux ordonnées desquelles l'utilisation ou le rendement de la machine était proportionnel, et qui leur ont permis de discuter les conditions du maximum de l'utilisation. La forme de ces courbes montre tout d'abord que les auteurs ont été assez heureux dans leurs prévisions pour avoir fait varier les éléments de cette question si complexe entre des limites qui comprenaient, nous ne dirons pas constamment (à cause de l'incertitude qui reste sur certaines données et certains résultats), mais au moins, très-probablement, le maximum d'effet.

» Il est donc permis d'en déduire quelques conséquences probables : et d'abord, on remarquera que l'observation fournissant des valeurs, sinon exactes, du moins approximatives des facteurs variables, dont le produit est l'ordonnée des courbes dont nous venons de parler, on en déduit celles du produit de cette même ordonnée par le facteur constant, et, en définitive,

la valeur de l'utilisation, sauf la détermination du coefficient de la résistance de carène, dont la loi reste encore malheureusement inconnue, faute d'expériences dynamométriques, mais dont la valeur n'est pas absolument indispensable pour la comparaison des diverses hélices appliquées à un même bâtiment. C'est ainsi que les auteurs ont procédé, et la dernière colonne de leurs tableaux fournit la valeur de ce produit, qu'en définitive il s'agit de rendre un maximum au point de vue de l'économie de la consommation du charbon.

» On voit par cette analyse que les auteurs du Mémoire n'ont pas reculé devant les difficultés et la complication de la question, et que, s'ils n'ont pas toujours employé pour la résoudre les moyens les plus sûrs et les plus directs pour obtenir des résultats absolus, ils ont cherché à y suppléer par des appréciations relatives qui devaient probablement être voisines de la vérité.

» Les conclusions de leur travail ont, pour l'établissement des machines à hélice à bord des bâtiments, une importance considérable, et, sous ce rapport, elles méritent d'être vérifiées, soit par de nouvelles expériences, soit par des applications faites avec prudence.

» *Coefficient de recul.* — Cette quantité, qu'il importe de diminuer le plus possible parce qu'elle est la mesure du rapport de la différence du pas à l'avance du bâtiment à ce pas lui-même, augmente avec le rapport de l'aire du maître-couple au carré du diamètre. Pour un maître-couple donné, il y a donc, sous ce rapport, avantage à augmenter le plus possible le diamètre de l'hélice.

» Il augmente aussi avec le nombre de tours de l'hélice et avec la vitesse du sillage. Il y a donc désavantage pour la marche à faire tourner l'hélice trop vite, et il faut, pour un maître-couple donné, employer des hélices d'un diamètre d'autant plus grand que l'on veut marcher plus vite: conclusion qui s'accorde avec ce que l'on a déduit relativement à l'utilisation. Le coefficient de recul augmente avec le pas; il convient donc de limiter ce pas autant que le permettent les autres conditions. Il croît aussi avec la fraction du pas employé, et il semble que cette fraction ne doive pas dépasser 0,75, maximum qu'il ne faut pas même atteindre pour la meilleure utilisation.

» La grosseur des formes immergées de l'arrière par l'influence des remous qu'elle produit, paraît contribuer à l'augmentation du coefficient de recul; il convient donc de rendre ces formes plus fines, et de les tracer de

manière à faciliter le libre échappement de l'eau amenée le long des flancs du navire d'un mouvement relatif.

» Le coefficient de recul des hélices à deux ailes est, pour le même pas et la même fraction de pas, plus grand que celui des hélices à quatre ailes, et celui des hélices à six ailes est à peu près le même que pour les hélices à quatre ailes. Il semble donc, d'après ces expériences, qu'il y aurait lieu, sous le rapport seul de la marche, de préférer les hélices à quatre ailes à toutes les autres; mais, au point de vue de l'utilisation, les hélices à deux ou à quatre ailes présentent le même avantage.

» Les auteurs ayant, à l'aide de l'indicateur de la pression, déterminé une quantité que l'on peut regarder comme la pression effective moyenne qui, multipliée par la course du piston, donnerait le travail moteur nécessaire pour faire faire un tour à l'hélice, ils ont été conduits à l'appréciation de la puissance à donner aux machines pour obtenir une marche donnée pour un navire d'une résistance de carène donnée.

» Cette puissance ou la quantité de travail croît avec le diamètre, avec le pas et avec la fraction du pas. Elle augmente peu avec la résistance, parce que le coefficient de recul s'accroît dans le même cas, et qu'alors, la marche absolue étant moins rapide, le travail consommé par la résistance n'augmente pas proportionnellement à cette résistance. Il s'ensuit que, dans le cas d'un vent debout ou d'un accroissement de résistance quelconque, on peut, par une légère augmentation de la pression ou de la durée de l'admission, accroître cette quantité de travail moteur sans augmenter démesurément la vitesse du piston, et par conséquent sans dépenser plus de vapeur que les chaudières n'en fournissent : ce qui constitue pour l'hélice un avantage notable sur les roues à aubes, qui ne peuvent vaincre les accroissements de résistance que par une augmentation considérable de pression, et par suite de dépense de charbon.

» *Conséquences relatives à l'utilisation ou au rendement de l'hélice.* — Lorsqu'on emploie des hélices d'un diamètre de plus en plus grand par rapport à l'aire du maître-couple immergé, on trouve :

» 1°. Que l'utilisation ou le rendement de la machine augmente;

» 2°. Que le rapport du pas au diamètre qui correspond au maximum de rendement va en augmentant;

» 3°. Qu'il convient d'employer des fractions de l'hélice ou du pas total de plus en plus petites.

» Ainsi, pour *le Pélican*, avec des hélices à quatre ailes de $2^{m},500$ et

de 1^m,372 de diamètre, les rendements ont été trouvés dans le rapport de 1,00 à 0,823. Il y a donc avantage de 0,25 même en passant de la petite à la grande hélice. Le rapport du pas au diamètre le plus favorable a été pour la grande hélice de 2,20, et pour la petite de 1,384; il s'est donc accru de 0,63 de sa valeur en passant du petit au grand diamètre. Enfin, la fraction du pas, trouvée la plus convenable, a été respectivement de 0,281 et de 0,450; elle a donc en même temps diminué de 0,320 de sa valeur correspondante au petit diamètre.

» Ces résultats prouvent, comme M. Bourgois avait cru pouvoir le conclure dans son premier Mémoire présenté à l'Academie en 1845, que le problème de l'application de l'hélice à la navigation à vapeur n'a pas une solution unique, mais que les proportions de cet organe dépendent de la résistance relative du bâtiment et de la puissance de la machine motrice.

» Les hélices à deux ailes ne paraissent pas inférieures à celles à quatre ailes : seulement elles exigent des pas plus courts par rapport aux diamètres pour le maximum de rendement, les fractions du pas pouvant rester les mêmes. Quant aux hélices à six ailes, elles paraissaient par les expériences de 1847 et de 1848 un peu inférieures aux autres; mais les expériences de la campagne de 1849 ont donné à ces hélices à six ailes un avantage qui paraît plus sensible à mesure que le diamètre augmente.

» D'après ces bases, un bâtiment étant donné, et par suite l'aire du maître-couple immergé étant connue et le diamètre de l'hélice étant pris aussi grand que la construction le permet, on connaîtra le rapport de l'aire immergé au carré du diamètre. En multipliant ce rapport par le coefficient K de la résistance de carène dont ils estiment la valeur moyenne a 6 kilogrammes, bien qu'ils ne l'aient pas déterminée d'une manière directe, les auteurs obtiennent un produit qu'ils ont appelé *la résistance relative.*

» En prenant pour abscisses les valeurs de cette quantité pour *le Pélican,* et successivement pour ordonnées les fractions du pas et les valeurs du rapport du pas au diamètre correspondant au maximum de rendement, ils ont construit des courbes d'où ils ont ensuite déduit, pour des valeurs équidistantes de la quantité qu'ils ont nommée *la résistance relative,* les valeurs de la fraction du pas et du rapport du pas au diamètre qu'il convient d'employer avec des hélices à deux ou à quatre ailes.

» Cela fait, ils ont classé les divers bâtiments de la flotte, d'après le rapport de la section du maître-couple au carré du diamètre de l'hélice, et ils en ont conclu les valeurs de la résistance relative à ces bâtiments, et, à l'aide

des tableaux ci-dessus mentionnés, ils ont indiqué comment on déterminerait le pas et la fraction du pas ou de l'hélice utilisée.

» Pour les bâtiments appelés mixtes, qui doivent pouvoir naviguer alternativement à la voile ou à la vapeur, la condition de la facilité du démontage de l'hélice conduit d'ailleurs à préférer pour ce cas l'hélice à deux ailes aux autres.

» Dans la crainte d'allonger ce Rapport déjà trop étendu, nous n'entrerons pas dans plus de détails sur la partie du travail de MM. Bourgois et Moll relative à la discussion de leurs expériences; nous nous bornerons, en terminant, à citer quelques-unes des observations générales qui complètent leurs conclusions.

» Pour les bâtiments naviguant en eau calme et du genre des avisos qui doivent marcher à grande vitesse, les auteurs ayant trouvé que l'utilisation ou le rendement a la même valeur avec les roues à aubes et avec l'hélice, ils en concluent naturellement que, toutes les circonstances et les accidents de mer étant plus défavorables aux roues à aubes qu'aux hélices, on devra toujours préférer celles-ci; à mesure que les bâtiments deviennent d'un plus grand échantillon, la roue à aubes a, en eau calme, un avantage de plus en plus marqué sur l'hélice sous le rapport de l'utilisation. Cependant une expérience comparative, faite le 11 août 1849 sur *le Pélican* et *le Phénix,* aviso à roues à une vitesse commune de 11,2 nœuds dans des conditions de formes et de propriété semblables, par un calme parfait pendant la marche d'une escadrille allant de Cherbourg au Havre et commandée par M. le contre-amiral Deloffre, a donné l'avantage au bâtiment à hélice *le Pélican,* malgré l'infériorité relative de la puissance motrice employée par ce bâtiment.

» Pour le service de guerre à la mer, les conditions militaires devront encore faire préférer l'hélice, et la roue à aubes ne serait réservée tout au plus que pour des services spéciaux qui exigent un tirant d'eau très-faible, peu favorable à l'emploi de l'hélice.

» Les auteurs pensent que, d'après leurs expériences et les propositions qu'ils indiquent pour les hélices, il sera possible, dans tous les cas, et surtout pour les bâtiments de guerre, de communiquer directement et sans engrenage la vitesse convenable à l'hélice, et que dans beaucoup de cas, si ce n'est dans tous, on pourrait, pour les bâtiments mixtes, se dispenser de relever l'hélice et se contenter de la désembrayer : leurs expériences ayant appris que, dans la marche à la voile, la résistance éprouvée par l'hélice ne

ralentit pas la vitesse d'une manière assez sensible pour compenser les avantages de simplicité, de solidité et de facilité d'installation et de manœuvre, qui résultent de la fixité de l'hélice.

» Dans le cours de ce Rapport, nous n'avons pas dissimulé les incertitudes qui restaient dans notre esprit sur plusieurs points importants, ni le regret que nous avions éprouvé en voyant tant de constance et d'énergie dépensé pour n'obtenir que des résultats encore empreints de quelque incertitude, alors qu'avec des moyens d'observation plus parfaits et plus complets, on eût pu approcher bien plus près de la solution de l'importante question que l'on étudiait. Nous n'y reviendrons pas, et nous pensons qu'il suffira d'avoir signalé ce défaut pour que, dans les expériences qui seront ultérieurement entreprises, on évite la même faute.

» On ne peut se dispenser de reconnaître que les auteurs ont procédé généralement avec méthode dans l'ensemble de leurs expériences, qu'ils en ont discuté les résultats avec art; que leurs conclusions sont, sinon parfaitement établies, du moins probablement voisines de la vérité, et que le département de la Marine a pu, sans imprudence, les prendre comme point de départ des applications qu'il fait de l'hélice aux bâtiments de la flotte.

» Un fait récent est venu donner à ces conclusions la sanction de l'expérience, et nous terminerons en en citant les principaux résultats.

» Le 6 juillet 1849, le vaisseau *le Valmy*, de 120 canons, monté par M. le vice-amiral Leblanc, préfet maritime, a été remorqué par *le Pélican*, bâtiment à hélice de la force nominale de 120 chevaux. Quand la pression dans la chaudière était mesurée par une colonne de mercure, de $0^m,50$ en sus de celle de l'atmosphère avec une détente commençant aux 0,80 de la course, la vitesse commune de marche a été trouvée de 4 nœuds, et quand la pression a été de $0^m,60$, la vitesse s'est élevée à 4,4 et 4,5 nœuds à l'heure.

» Si l'on a égard à l'effet des embardées ou mouvements obliques qu'éprouvait le vaisseau par la remorque, et à la portion de puissance motrice consommée par le bâtiment remorqueur lui-même, on peut conclure de cette expérience, que la force de 150 chevaux développée sur *le Pélican* et constatée par les diagrammes de l'indicateur, si elle était produite par une machine installée à bord du bâtiment lui-même, suffirait pour imprimer à ce vaisseau de 120 canons une vitesse de plus de 4,5 nœuds.

» Or, M. Bourgois, dans les propositions qu'il a récemment soumises au conseil des travaux de la Marine, n'estimait prudemment qu'à 3,5 nœuds la vitesse qu'une semblable machine avec une hélice à ailes de 5 mètres et un pas de $4^m,28$ pourrait imprimer à un vaisseau de ligne.

» L'expérience a donc non-seulement justifié, mais dépassé ses prévisions.

» Les auteurs, et en particulier M. Bourgois, qui a poursuivi avec un zèle et une persévérance dignes des plus grands éloges la solution de l'importante et difficile question de l'application de l'hélice à la navigation à vapeur, lui ont donc fait faire un progrès notable, et vos Commissaires vous proposent non-seulement d'accorder votre approbation à leur travail, mais encore d'émettre le vœu que le Gouvernement fournisse à MM. Bourgois et Moll les moyens de compléter leur œuvre à l'aide des instruments perfectionnés que la science possède et dont on trouve l'indication dans la première partie de ce Rapport. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées, et l'Académie décide, en outre, qu'il en sera adressé une copie à M. le Ministre de la Marine.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres qui sera chargée de l'examen des pièces adressées au concours pour le grand prix des Sciences physiques de 1849 (détermination des quantités de chaleur degagées dans les combinaisons chimiques).

MM. Regnault, Pouillet, Despretz, Becquerel et Dumas réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

BOTANIQUE. — *Sur les naturalisations d'espèces végétales.* (Mémoire de M. A. de Candolle.) (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart, Gaudichaud.)

M. Alphonse de Candolle donne lecture d'un Mémoire sur les naturalisations d'espèces végétales, c'est-à-dire sur l'introduction, parmi les plantes spontanées d'un pays, d'espèces qui étaient auparavant étrangères ou cultivées. Ce phénomène est rare. Il peut avoir lieu par le transport de graines à petite ou à grande distance.

« Comme étude sur les naturalisations à petite distance, l'auteur a recherché tout ce qui a pu être prouvé sur l'introduction d'espèces dans la péninsule scandinave et dans la Grande-Bretagne, deux pays où les bota-

nistes observent les faits depuis plus de cent ans. La végétation de la Suède n'a presque pas été altérée par des espèces introduites, depuis un siècle, car, sous ce climat rigoureux, les espèces qui se répandent par hasard ne peuvent pas durer indéfiniment. L'expérience a montré que les espèces dont Linné a parlé comme naturalisées, ont disparu successivement. Ainsi la végétation du Nord remonte à une époque très-reculée, que les géologues seuls peuvent déterminer. La Grande-Bretagne est dans des conditions moins inhospitalières. On peut prouver la naturalisation de quarante-cinq espèces phanérogames, dont huit d'Amérique et trente-sept du continent européen. D'autres se sont introduites à une époque plus ancienne, et de façon que les preuves en sont perdues. M. de Candolle estime que la distribution sur le continent est un moyen, dont les botanistes anglais n'ont pas fait assez usage, pour vérifier si une espèce est d'origine étrangère en Angleterre. Lorsqu'une plante se trouve dans la Grande-Bretagne, avec des indices d'introduction; qu'elle manque au nord-ouest de la France et aux Pays-Bas, pour se retrouver ensuite en grande abondance en Italie, en Suisse ou en Autriche, il est très-probable qu'elle a été apportée directement de ces pays en Angleterre. Dix-sept espèces sont dans ce cas. Les moyens de transport et de diffusion ont été principalement la culture dans les jardins, et l'achat de graines étrangères, de céréales ou de légumes, contenant des mélanges. Depuis plus de cent ans que l'on observe, il n'a pas été possible de prouver, il n'a pas même été une seule fois probable qu'une espèce soit arrivée par les courants, les coups de vent, ou les oiseaux de passage. L'homme a été la cause unique de l'introduction. Depuis l'époque de Ray, c'est-à-dire depuis le commencement du siècle dernier, la flore de la Grande-Bretagne s'est accrue de trente-quatre espèces. Partant de ce chiffre certain, on peut estimer le nombre des naturalisations antérieures. Il peut avoir été de trente pendant le XVIIe siècle, où les jardins étaient déjà nombreux, et les communications avec l'étranger assez actives; dans le XVIe siècle de vingt; mais auparavant d'une quantité beaucoup moindre. Pendant l'époque romaine, l'introduction de l'agriculture et la destruction des forêts ont pu naturaliser une centaine d'espèces, à en juger d'après les plantes des champs, terrains cultivés, décombres, etc. En somme totale, l'auteur estime au plus à deux cent cinquante espèces le nombre des plantes devenues spontanées depuis l'apparition de l'homme dans la Grande-Bretagne. C'est un cinquième de la flore. Il reste onze cent vingt espèces véritablement indigènes, dont la présence doit être étudiée au point de vue géologique, comme l'ont fait M. Forbes et

M. Ch. Martins. M. de Candolle pense que l'étude des noms gallois des plantes pourrait jeter du jour sur les espèces d'origine douteuse. Toute plante ancienne dans le pays, et un peu apparente ou utile, doit avoir reçu un nom dans les vieux dialectes celtiques, notamment dans celui du pays de Galles où la civilisation était assez avancée. Malheureusement les flores locales, à l'exception de celle de Davies, pour Anglesey, ne s'en sont pas occupées.

» Quant aux naturalisations à grandes distances, M. de Candolle a examiné une à une les espèces qu'on croit naturalisées en Europe depuis la découverte de l'Amérique, et venant de pays lointains. Il en trouve trente-huit seulement, dont vingt et une étaient propres à l'Amérique septentrionale, huit existaient dans les deux Amériques, une était de l'Amérique méridionale, cinq du Cap, deux de l'Asie méridionale, enfin une était au Cap et au Brésil (*Cotula coronopifolia*). L'Europe méridionale a reçu dix-neuf espèces, l'Europe moyenne dix-neuf, et l'Europe boréale aucune. Le mode d'introduction, pendant ces trois siècles et demi, a toujours été l'action de l'homme. Le courant des Florides, malgré sa constance à porter des graines sur les côtes occidentales de l'Europe, ne paraît pas en avoir naturalisé.

» Les Etats-Unis orientaux et la partie adjacente du Canada, pour une étendue analogue à l'Europe, ont acquis cent soixante-six espèces, c'est-à-dire quatre fois plus. Cela s'explique par la fréquence des émigrations d'Europe en Amérique, et par la quantité de graines que les colons emportent ou font venir. Sur les cent soixante-six espèces naturalisées, cent cinquante-huit sont d'origine européenne.

» L'étude des naturalisations dans les contrées où il en existe des preuves, permet d'apprécier leur probabilité dans les régions où les preuves directes sont impossibles, par exemple pour les régions équatoriales. A défaut de flores successives, on peut s'appuyer sur des indices. M. R. Brown en a indiqué plusieurs, dans son Mémoire sur le Congo. M. de Candolle les a appliqués aux espèces que l'on a reconnues, plus récemment, être communes à l'ancien et au nouveau monde. Il a trouvé aussi de l'avantage à vérifier, pour les espèces d'origine douteuse, si elles ont un nom sanscrit dans le *Flora indica* de Roxburgh. Comme le sanscrit était une langue morte bien longtemps avant la découverte de l'Amérique, les espèces d'origine américaine, répandues aujourd'hui en Asie, n'ont jamais de nom sanscrit. Au contraire, s'il y a un nom sanscrit, l'espèce est probablement de l'ancien monde. Ce critère s'est trouvé d'accord avec les indices botaniques et historiques dans tous les cas, excepté dans deux : le *Gomphrena globosa*, plante an-

nuelle, d'ornement, et l'*Acacia farnesiana*, qui sont des plantes naturalisées par la culture dans les pays chauds. Leur origine paraît américaine, d'après les indices botaniques et l'assertion de vieux auteurs; cependant on leur attribue des noms sanscrits, peut-être par erreur. Il ne serait pas impossible, du reste, qu'elles eussent été transportées par les courants de la mer Pacifique, antérieurement à la découverte de l'Amérique, car ces courants marchent de l'est à l'ouest. Le nouveau monde a donné à l'ancien monde (entre les tropiques) quarante-deux espèces; il en a reçu trente et une; et, de plus, dix-sept espèces ont été échangées sans que l'origine puisse être maintenant devinée. La traite des nègres et le courant de l'Atlantique ont été les principaux moyens de transport.

» La difficulté des naturalisations par les moyens naturels, c'est-à-dire autres que l'homme; le fait que de grandes catégories de végétaux, comme les plantes des régions polaires, les arbres forestiers, les plantes alpines, les espèces délicates, ne se naturalisent jamais; la distribution des plantes aquatiques, dans des pays séparés par de hautes chaînes de montagnes ou par la mer, montrent combien les causes antérieures à l'état de choses actuel ont influé sur la distribution des végétaux. En particulier, il est remarquable de voir que la surface occupée aujourd'hui par les espèces, ne concorde pas toujours avec les moyens de transport dont leurs fruits ou leurs graines sont pourvus. Sans doute les cryptogames ont de très-petites graines et sont très-répandues. Mais les Orchidées, les Gesneriacées, les Cyrtandracées, etc., ont des graines petites, légères, et sont très-locales. Les Composées ont des moyens de transport par leurs aigrettes, et sont moins répandues que la généralité des phanérogames. Inversement, les Polygonées, les Nyctaginées, les Cypéracées, les Graminées, etc., ont des graines assez pesantes, et occupent une surface géographique très-grande. Ce sont les phanérogames imparfaites qui ont communément une grande surface d'extension; les phanérogames compliquées sont plus restreintes, quoique souvent pourvues de moyens de transport. Il semble que les premières seraient d'une ancienneté plus grande et auraient été dispersées par des causes antérieures, par exemple sous l'influence de climats différents, ou d'une autre configuration des continents, de la présence d'îles qui faisaient communiquer les espèces, etc. M. Ad. Brongniart a remarqué l'absence des phanérogames les plus parfaites, comme les Composées, dans les fossiles végétaux les plus modernes. La géographie botanique conduit à des idées analogues, par une voie toute différente.

» Le Mémoire est accompagné d'un manuscrit détaillé, où l'auteur discute la probabilité de naturalisation et d'origine de chaque espèce. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PALÉONTOLOGIE. — *Nouvelles recherches relatives aux Mammifères d'espèces éteintes qui sont enfouis auprès d'Apt, avec des Palæothériums identiques à ceux de Paris; par* M. PAUL GERVAIS. (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« J'ai déjà, à deux reprises, entretenu l'Académie du riche gisement ossifère des environs d'Apt (Vaucluse), qui m'a fourni des Mammifères en partie de même espèce que ceux des plâtrières de Paris. De nouvelles fouilles faites dans la même localité m'ont fourni des pièces non moins dignes d'intérêt que celles dont j'ai parlé dans mes précédentes communications.

» C'est à un peu plus d'une lieue au nord d'Apt, sur la pente est de la butte de Perréal, dite aussi de *Sainte-Radegonde,* à peu près à distance égale du village de Gargas et de Saint-Saturnin, mais sur le territoire de cette dernière commune, que sont enfouis les ossements. La couche qui les renferme est noirâtre et ligniteuse, mais elle ne mérite pas, dans les parties qu'on en connaît, d'être exploitée sous ce rapport; elle n'a que $1^{m},50$ de puissance, et elle se confond, par sa partie inférieure, avec une faible couche de sables verdâtres, très-fins, renfermant elle-même quelques ossements dans sa partie la plus voisine du lignite. Au-dessus viennent les assises du calcaire blanc lacustre, riches en limnées, planorbes et cyclades, et, plus supérieurement encore, le dépôt gypseux qu'on exploite dans quelques points. La butte de Perréal est située dans un bassin dépendant de la vallée du Calavon. Sur sa pente qui regarde le village de Gargas, est un lambeau de la molasse marine, de l'époque miocène, la même qui recouvre, dans beaucoup d'autres localités du Midi, les dépôts lacustres à Palæothériums. La richesse de la couche ossifère est des plus remarquables, et bien qu'on ne l'exploite que depuis quelques années, et seulement dans deux ou trois courtes galeries ouvertes dans la petite propriété connue sous le nom de la *Débruge,* elle a déjà fourni plus d'espèces que n'en ont obtenu G. Cuvier et M. de Blainville, pendant un demi-siècle de recherches assidues dans les nombreuses carrières des environs de Paris.

» J'avais, précédemment, reconnu parmi les Mammifères enfouis à Perréal, et qui ont dû vivre sur les plateaux secondaires, au milieu desquels était creusé le bassin lacustre qui nous en a conservé les débris, les espèces suivantes : *Hyænodon* ou *Pterodon Requieni, Cynodon,* ayant de l'analogie avec le Mangusta urinatrix du Cap, par sa molaire carnassière inférieure;

Palæotherium magnum, P. crassum, P. medium; Paloplotherium annectens, P. minus, Chæropotamus, Hyopotamus crispus, Anoplotherium commune, etc. Mes nouvelles fouilles et celles de M. G. Courtois, propriétaire de la Débruge, dont j'ai pu profiter, m'ont fourni des pièces appartenant les unes aux mêmes animaux, et les autres à des espèces que je n'avais pas encore obtenues dans ce gisement.

» Une mâchoire inférieure et quelques autres débris du Carnivore voisin des Mangoustes, montrent que les animaux de ce genre avaient des rapports avec les Chiens et les Renards par leur formule dentaire; ils possédaient, en effet, six molaires supérieures de chaque côté, et sept inférieures comme la plupart des Canis, et leurs molaires tuberculeuses étaient au nombre de deux pour chaque mâchoire. Cette particularité, qu'on ne retrouve dans aucun Viverrien actuel, n'était pas spéciale aux Carnivores de la Débruge, dont il est ici question, et qui constituent sans doute le genre mentionné par MM. Bravard et Pomel, sous la dénomination de *Cynodictis;* on la retrouve chez les animaux du Puy en Velay, nommés *Cynodon* et *Elocyon* par M. Aymard, et chez le *Viverra parisiensis* de Cuvier (*Canis viverroïdes,* Blainv.), qui est des plâtrières de Montmartre. Les parties dentaires que je possède indiquent un animal de la taille du Renard. Un astragale du même lieu est, au contraire, celui d'un Carnivore grand seulement comme la Genette. De nouvelles pièces me signalent la présence, à Perréal, de plusieurs *Anoplothériums,* dont un un peu plus grand que le *commune,* et un autre un peu plus petit. MM. Bravard et Pomel, qui ont pu rester à la Débruge plus longtemps que moi, sont arrivés, de leur côté, au même résultat.

» Je possède plusieurs métacarpiens, courts et trapus, comme celui des plâtrières de Montmartre, que Cuvier a figuré (*Oss. foss.*, t. III, *Pl. XX, fig.* 7-8), et dont l'espèce est restée jusqu'ici indéterminée. Plusieurs de mes nouveaux fragments ont incontestablement appartenu au *Xiphodon gracile,* qui est aussi l'un des ongulés caractéristiques de la faune des gypses parisiens.

» D'autre part, j'ai un fragment de mâchoire supérieure du petit genre de Pachydermes que l'on a nommé *Cainotherium* ou *Oplotherium,* et dont les restes sont si communs à Saint-Gérand-le-Puy (Allier), où ils ont été découverts par E. Geoffroy Saint-Hilaire, s'observent aussi dans la Limagne où ils ont donné lieu aux observations de MM. Bravard, de Laizet et de Parieu, et dans le bassin du Puy, d'après les recherches plus récentes de M. Aymard.

» Parmi les autres ossements que j'ai pu me procurer, j'en remarque qui appartiennent à deux Mammifères qui diffèrent génériquement de tous ceux

que l'on connaît jusqu'à présent. Malheureusement ils sont bien incomplets, quoique fort caractéristiques. Les animaux dont ils proviennent étaient des Pachydermes peu différents par la taille des Damans actuels (genre *Hyrax*), mais devant prendre place, l'un parmi les Lophiodons et les Tapirs, l'autre parmi les Pachydermes les plus voisins des ruminants. Le premier de ces petits animaux, que j'ai nommé *Tapirulus hyracinus*, avait les molaires à collines transversales et très-nettes, reliées entre elles par une faible saillie médio-longitudinale et non en diagonale, comme chez les Lophiothériums, Pachynolophes, etc.; sa dernière molaire inférieure avait un talon relevé en troisième lobe, ce qui l'éloigne un peu des Tapirs actuels et pliocènes. Le second, qui prendra le nom d'*Acotherulum saturninum*, différait du *Dichobune leporinum* de Cuvier par ses molaires supérieures à quatre mamelons égaux sur deux rangées. Peut-être avait-il plus de rapport avec le *Dichobune murinum*, que Cuvier et M. de Blainville ont signalé comme pouvant appartenir au genre des Chevrotains.

» Les détails que l'on vient de lire établissent de nouvelles et remarquables similitudes d'espèces entre la population éteinte du dépôt lacustre des environs d'Apt et celle des plâtrières de Paris. Ils tendent aussi à rattacher la faune de Paris et d'Apt à celle des bassins du Puy et de la Limagne d'Auvergne. Nous emprunterons à MM. Bravard et Pomel un fait, non moins important, et qui nous semble donner plus de valeur à notre assertion, c'est la présence, à la Débruge, comme au Puy en Velay, comme à Issoire et comme à Paris, de Mammifères marsupiaux du genre des Sarigues.

» Aucun des animaux reconnus jusqu'à présent dans ces divers bassins paléothériens ou dans ceux qui leur ressemblent, n'a été observé dans les dépôts miocènes, soit à Sansau, auprès d'Auch, soit à Avaray (Loir-et-Cher), soit à Montabuzard ou à Chevilly (Loiret), ni dans aucun des dépôts marins de l'étage des faluns, où l'on rencontre, au contraire, les espèces terrestres des quatre localités dont il vient d'être question. Nulle part, non plus, les Paléothériums proprement dits, et les animaux de le même faune qu'eux, n'ont encore été signalés dans des formations marines. »

BOTANIQUE. — *Note sur la station insolite de quelques Floridées dans les eaux douces et courantes des ruisseaux de la Guyane; par* M. le docteur **C. Montagne.**

(Commissaires, MM. de Jussieu, Brongniart, Decaisne.)

« Parmi les nombreuses plantes cellulaires rapportées dernièrement de Cayenne par M. Leprieur, pharmacien en chef de l'hôpital de la Marine de

ce port, il s'en rencontre quelques-unes qui m'ont paru dignes d'intérêt, moins à cause de leur singularité qu'en raison de leur station ou *habitat*, et sur lesquelles j'ai l'honneur de demander à l'Académie la permission d'attirer un instant son attention.

» Tous les botanistes, mais surtout ceux qui se sont occupés des Algues, savent très-bien que, des trois familles dont se compose cette grande classe de végétaux, il n'en est qu'une seule, celle des Zoosporées, dont plusieurs (les Confervées, les Vauchériées, les Ulvacées, etc.) aient des représentants dans les eaux douces et salées, c'est-à-dire dont les espèces puissent vivre soit dans la mer, soit dans les fleuves, les étangs, etc. Quant aux Phycoïdées ou Fucacées et aux Floridées surtout, on n'en avait encore point rencontré ailleurs que dans les eaux salées. Une seule espèce pourtant, qui, pour cette raison, a mérité le nom d'amphibie, habite quelquefois les étangs d'eau saumâtre formés par la mer, mais elle n'a jamais été recueillie dans les eaux douces, et encore moins dans des rivières qui, ne communiquant pas directement avec la mer, ne sont pas soumises à l'influence des marées.

» Or M. Leprieur a recueilli dans les ruisseaux d'assez hautes montagnes à vingt lieues de Cayenne, et conséquemment hors de cette influence des marées, plusieurs espèces de la famille des Floridées, qu'on ne se serait guère attendu à y rencontrer. C'est ainsi qu'il a rapporté de cette localité trois Bostrychia, un Gymnogongrus et deux Ballia nouveaux. Quelque étonnant qu'il soit, le fait l'est peut-être moins cependant pour les trois premières Algues que pour les trois autres, par la raison qu'elles font partie d'un genre, le Bostrychia, que j'ai établi sur une espèce de nos côtes qui s'égare parfois dans les eaux saumâtres des étangs formés par la mer.

» Ces Algues, et quelques autres propres aux eaux douces, ont été récoltées dans les ruisseaux de la montagne de Mahuri, dans ceux de la crique Cacao, distantes de Cayenne de plus de 80 kilomètres, et dans les cours d'eau de la crique Gravier des montagnes de Kau, à environ 40 kilomètres de la mer et à une altitude de 100 à 150 mètres. Et ce qu'il est surtout important de considérer, c'est que l'eau de ces ruisseaux ne présente aucune espèce de salure. Ce sont des eaux vives, torrentielles, dont la source filtre à travers les minerais de fer qui constituent les sommets de ces montagnes. L'élévation du lieu est encore une autre circonstance qui doit exclure toute idée que le flux puisse pénétrer jusque-là pour y apporter les germes de ces plantes dont les formes sont d'ailleurs complétement nouvelles. Il y a encore ceci à noter : M. Leprieur a constaté sur les lieux mêmes que ces Algues répandaient une forte odeur de marée tout à fait semblable à celle

qu'exhalent leurs congénères marines. L'état de dessiccation récente ne détruit même pas entièrement ce caractère.

» Comment donc expliquerons-nous maintenant ce curieux fait de station phycologique? J'avoue que cela me paraît impossible d'après les données actuelles de la science. Si une seule de ces espèces vivait dans la mer qui baigne les côtes de la Guyane, on pourrait s'ingénier à rechercher par quelle voie ses spores ou séminales sont arrivées à franchir un aussi long trajet et ont pu conserver la faculté de germer, de vivre et de se reproduire dans des conditions si différentes. Mais ces espèces sont toutes nouvelles, et à moins d'admettre que leur structure et leur forme ont pu être modifiées par cette station inusitée, anormale, on ne saurait les rapporter à aucune des trois autres congénères qui croissent à Cayenne où remonte la marée.

» Ce qu'il y a de très-singulier dans ce fait déjà lui-même si singulier, c'est surtout la présence, le parasitisme d'un Ballia, genre exclusivement marin, sur les filaments d'un Batrachosperme nouveau arraché aux rochers de la crique Gravier dans les montagnes de Kau. Le botaniste qui a découvert ces plantes nouvelles est d'ailleurs bien connu et mérite toute confiance; mais s'il était possible d'élever des doutes sur sa véracité, cette Floridée parasite sur une Zoosporée, dont les congénères ne vivent que dans les eaux douces, suffirait pour les dissiper à l'instant. »

MÉDECINE. — *Observation d'un cas de colique métallique observé chez un ouvrier employé dans une fabrique de blanc de zinc.* (Extrait d'une Note de M. **Bouvier**.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Andral, Rayer.)

« .. Le 19 avril dernier, Louis Nafteux, âgé de quarante-deux ans, tonnelier, entra dans mon service de l'hôpital Beaujon, en proie à tous les symptômes de la colique métallique. Il nous dit qu'il avait été employé, depuis le 4 du mois, à la fabrique d'Asnières, avec cinq autres ouvriers tonneliers, à embariller le blanc de zinc, ou plutôt simplement à mettre des fonds aux barils déjà remplis de cette substance; qu'au bout de huit jours, on les occupa à réparer d'autres barriques qui avaient déjà servi, et qu'alors ils se trouvèrent continuellement dans une atmosphère pulvérulente; qu'à dater de ce moment, ses camarades et lui commencèrent à ressentir des coliques et à éprouver de la répugnance pour les aliments, que le vin et l'eau-de-vie qu'ils prenaient pour exciter leur appétit leur étaient désagréables et ne leur ôtaient pas le goût pâteux qu'ils avaient constamment dans la bouche.

Louis N..... ne put continuer plus de deux jours son nouveau travail. Il fut pris, le 14 avril, de vomissements, de coliques violentes, accompagnées de constipation. Ces accidents persistèrent et même augmentèrent d'intensité pendant les cinq jours qui s'écoulèrent encore avant son entrée à l'hôpital. Le jour de son entrée, il continua de vomir et d'éprouver de vives douleurs abdominales. La matière des vomissements était bilieuse ou formée par les aliments, qui étaient rejetés aussitôt qu'il les avait ingérés. Il n'y avait pas eu de garde-robes depuis cinq jours. Le ventre était, du reste, assez naturel, la langue blanchâtre, l'appétit nul; il n'y avait pas de fièvre; les douleurs privaient le malade de sommeil.

» Le lendemain, 20 avril, la constipation fut vaincue par 60 grammes de sulfate de magnésie et par le lavement purgatif des peintres, emprunté au traitement dit *de la Charité*. Des évacuations assez nombreuses et l'administration de 15 centigrammes d'opium furent suivies de la cessation des vomissements et de la diminution des douleurs. L'amélioration fit de nouveaux progrès les jours suivants. Le malade prit, jusqu'au 26 avril, de 40 à 80 centigrammes de gomme gutte par jour, des lavements au besoin, et six bains alternativement sulfureux et savonneux. L'opium put être supprimé de bonne heure, et le rétablissement fut complet le 27; Louis N..... recevait alors quatre portions d'aliments. Il quitta l'hôpital le 4 mai.

» D'après le récit qu'il nous avait fait, nous ne doutions pas que sa maladie ne fût le résultat de l'intoxication par l'oxyde de zinc, et ne constituât une véritable colique de zinc fort analogue, dans ses symptômes, à la colique de plomb des ouvriers employés à la fabrication de la céruse. L'absence d'une cause saturnine nous était encore démontrée par la non-existence du liséré coloré des gencives, ainsi que par le défaut de coloration noire de la peau après l'usage des bains sulfureux, quoique la surface du corps présentât en divers points des particules solides, blanchâtres, paraissant appartenir à un composé métallique. Le malade nous affirmait d'ailleurs n'avoir travaillé, dans sa vie, à la préparation de composés plombiques que pendant quelques jours, et cela plus de vingt ans auparavant.

» Toutefois, je voulus m'assurer directement de la nature du corps resté en partie adhérent à la peau, malgré l'administration de plusieurs bains, et savoir si ce corps, à supposer que ce fût du zinc, n'était pas mêlé de quelque autre substance, d'arsenic par exemple, dont la présence aurait pu, à la rigueur, donner lieu aux accidents d'empoisonnement, quelque différence qu'il y eût entre les effets observés et ceux qui caractérisent, en général, l'intoxication arsenicale. En conséquence, le 2 mai, on lava avec soin le

corps du malade et on recueillit les eaux de lavage, que M. Chatin, pharmacien en chef de l'hôpital, voulut bien se charger d'examiner. Il résulte des recherches faites par cet habile chimiste, et qu'il a consignées dans une Note dont je joins ici copie, que les liqueurs examinées ne contenaient ni plomb, ni cuivre, ni arsenic, et qu'elles renfermaient une quantité appréciable de zinc.

» Je n'ai pas eu de renseignements sur le sort ultérieur des compagnons de Louis Nafteux; mais, si les faits sont tels qu'il les a rapportés, il s'ensuivrait que la poussière d'oxyde de zinc, mise en contact par toutes les voies avec les membranes tégumentaires de l'homme, produit des effets primitifs à peu près semblables à ceux du blanc de plomb. L'avenir apprendra si elle exerce la même influence consécutive sur les systèmes nerveux et musculaire. »

CHIRURGIE. — *Sur un nouveau procédé auquel on pourrait avoir recours pour pratiquer l'opération césarienne.* (Extrait d'une Note de M. **Baudelocque.**)

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau.)

« Cette opération consisterait : 1° à inciser la paroi postérieure du vagin, dans son milieu, de haut en bas, et dans l'étendue de 2 pouces, à partir de son union avec le col utérin; 2° à abandonner aux contractions de l'utérus l'expulsion de l'enfant dans la cavité abdominale, d'où on le retirerait par une incision faite à la ligne blanche. La délivrance se ferait par les voies ordinaires.

» Comme on le voit, cette opération est l'imitation exacte de la rupture naturelle du vagin, dont j'ai donné un exemple dans le travail que j'ai publié, en 1844, sur l'opération césarienne particulière que j'ai appelée *élytrotomie*, ou *incision du vagin.* »

MÉDECINE. — *Addition à une précédente Note sur le choléra de* 1849, *dans le port et la ville de Brest. — Nouvelles recherches sur le choléra; par* M. **Pellarin.**

(Commission précédemment nommée.)

« Parmi les faits nouveaux que je rapporte dans mon deuxième Mémoire, dit M. Pellarin, je demande la permission d'attirer sur le suivant l'attention de l'Académie.

» Par l'effet de causes d'infection toutes locales, le choléra s'est déve-

loppé à l'état épidémique dans la petite commune de Pouldouran (Côtes-du-Nord), six mois avant que l'épidémie se montrât sur aucun autre point du département. Tandis qu'en effet, les premières localités atteintes dans les Côtes-du-Nord, Pontrieux, Saint-Brieuc, Lamballe, ne le furent qu'en octobre, à Pouldouran on comptait déjà deux cas de choléra dès le 10 avril, et, de ce jour au 23 mai, temps pendant lequel y régna l'épidémie, elle attaqua cent treize personnes (dont trente-six mortellement), sur une population de trois cents âmes. D'après un Rapport du docteur Kérambrun, qui donna le premier des soins aux malades, lorsque le choléra se déclara à Pouldouran, des fouilles s'exécutaient dans le cimetière, qui laissaient voir presque à découvert des cadavres en putréfaction. Plusieurs des ouvriers employés à ces travaux furent atteints, et la première victime du choléra fut une femme qui habitait la maison la plus voisine du cimetière. Il y a lieu de remarquer, en outre, que le village de Pouldouran est situé sur un petit cours d'eau dans lequel la mer remonte, submergeant et découvrant alternativement plusieurs hectares de terrain vaseux. Tous les malades se trouvèrent compris, dans la longueur de moins de 1 kilomètre, sur les bords de ce bassin.

» Il a été parfaitement constaté que l'importation du choléra n'avait point lieu par des individus qui en auraient pris le germe au dehors. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur les bancs d'huîtres du bassin d'Arcachon; par* M. CARBONNEL.

(Commission précédemment nommée.)

M. Carbonnel, tout en reconnaissant que les pêches excessives et désordonnées ont contribué principalement à l'épuisement des bancs d'huîtres de notre littoral, pense que cette destruction reconnaît encore d'autres causes qui doivent être étudiées séparément pour chaque localité, car, dans certains cas, elles sont telles, que l'homme ne peut guère en arrêter les effets, tandis que, dans d'autres, on peut attendre de la bonne administration d'un banc son rétablissement dans un état prospère. Le bassin d'Arcachon, d'après les recherches qui font l'objet de la présente Note, paraît être du nombre de ceux qu'on pourrait rendre de nouveau très-productifs; mais il ne suffirait pas, pour cela, d'empêcher le braconnage des pêcheurs, il serait nécessaire de favoriser la reproduction, en amenant d'une autre partie de nos côtes le noyau de la nouvelle colonie. Il semble résulter, en effet, des expériences comparatives faites avec des huîtres gravettes et de grosses huî-

tres de Grandville, qu'avec les premières on parviendrait aisément à former des bancs proprement dits, tandis que les autres, que l'auteur considère comme étant à certains égards dégénérées, ne pourraient, dans les circonstances les plus favorables, que former de minces couches étalées sur le fond et ne seraient jamais, ainsi, l'objet d'une exploitation un peu importante.

GÉOLOGIE. — *Description géologique du dépôt de soufre existant à Szwoszowice près de Cracovie; par* M. **Zeuschner.**

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

ACOUSTIQUE. — *Mémoire sur les propriétés musicales de deux sons sonnés simultanément, fournissant l'explication des phénomènes de la mélodie et de la symphonie; par* M. **Theode**.

(Commissaires, MM. Duhamel, Despretz.)

M. **Baillargé** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé: *Nouveau système de peinture vitrique destiné à l'ornementation des édifices publics et des maisons particulières.*

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze.)

M. **Dudouit** adresse une Note ayant pour titre : *Mémoire sur le problème des longitudes en mer et des longitudes en général.*

M. Babinet est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** invite l'Académie à lui faire connaître, le plus promptement possible, le jugement qui aura été porté sur une communication de M. *de Froberville,* concernant une question d'anthropologie, les *races de l'Afrique orientale au sud de l'équateur.*

M. le **Secrétaire perpétuel** présente, au nom de l'auteur, M. *Didion,* un exemplaire d'un *Cours élémentaire de balistique,* rédigé par ordre de M. le Ministre de la Guerre pour l'École spéciale militaire, et qui a été lithographié pour l'usage des élèves seuls.

M. d'Hombres-Firmas présente, au nom de son fils, le tableau des observations météorologiques faites à Saint-Hippolyte de Caton (Gard), pendant l'année 1849.

« Je vous ai présenté, il y a quelques années, dit l'honorable correspondant de l'Académie, la récapitulation de trente-cinq années d'observations météorologiques. Depuis cette époque, mon fils les continue sur le même plan, qui est à peu près celui de feu M. Ramond, et avec les mêmes instruments comparés avec ceux de l'Observatoire. Les observations de l'année dernière, consignées dans le tableau que j'ai l'honneur de mettre sous vos yeux, sont comparées avec les moyennes des quarante-cinq précédentes. »

M. Ramon de la Sagra communique quelques observations qu'il a eu occasion de faire en diverses circonstances et, récemment, à l'Institut des jeunes aveugles d'Amsterdam, sur la grande facilité qu'ont, en général, les personnes privées de la vue à exécuter, de tête, des calculs très-compliqués. L'auteur donne, dans sa Note, plusieurs exemples des calculs qui ont été faits, en sa présence, par de jeunes filles et de jeunes garçons de treize à seize ans, le temps qui y a été employé, et les méthodes abrégées auxquelles ces enfants avaient recours.

M. Rolland, vice-consul de France à Massouah, transmet une Lettre de M. *Schimper*, naturaliste, résidant en Abyssinie, qui offre ses services à l'Académie pour des observations à faire et des collections à former dans ce pays, concernant la géologie, la botanique, la zoologie et l'anatomie comparée.

(Renvoi à la Commission des voyages scientifiques.)

M. Alcide d'Orbigny prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la section de Zoologie, par suite du décès de M. *de Blainville*.

(Renvoi à la Commission d'Anatomie et de Zoologie, qui sera chargée de présenter une liste de candidats, lorsque l'Académie aura décidé qu'il y a lieu de pourvoir au remplacement du Membre décédé.)

M. Strauss-Durckheim adresse une semblable demande relativement à la chaire de Zoologie, vacante au Muséum d'Histoire naturelle par suite du même décès, chaire qui est du nombre de celles pour lesquelles l'Académie des Sciences est appelée à présenter un candidat.

(Renvoi à la Section qui sera chargée de préparer une liste de candidats lorsque l'Académie aura été mise en mesure de procéder à cette présentation.)

CHIMIE. — *Présence du brome dans les eaux ammoniacales provenant de la fabrication du gaz de l'éclairage.* (Extrait d'une Lettre de M. **Mène** à M. le *Secrétaire perpétuel.*)

« Dans la dernière séance de l'Académie, M. Bussy est venu donner communication de ses recherches sur les eaux ammoniacales provenant de la fabrication du gaz de l'éclairage. Ce chimiste n'a démontré dans ce produit que la présence de l'iode. Veuillez, Monsieur, fait part à l'Académie d'analyses que je fais en ce moment sur le même produit, et y annoncer en même temps la présence du brome en quantités vraiment surprenantes: encore une preuve de la réunion et de la parenté de ces corps! J'aurai l'honneur d'adresser mon travail à l'Académie, pour la séance prochaine. »

M. **Desbans** adresse une *Note sur la propriété électrique du papier.*

« La propriété qu'a le papier de se charger d'électricité par le frottement est tellement prononcée, dit l'auteur, qu'on peut s'en servir pour faire un électrophore tout aussi puissant au moins que celui qu'on fait, suivant la méthode ordinaire, avec un gâteau de résine. Lorsqu'on frappe avec une peau de chat quelques feuilles de papier sans colle parfaitement desséchées, toutes les feuilles de papier adhèrent fortement entre elles.... Le plateau supérieur de l'électrophore placé sur ces feuilles se charge tellement, que, la commotion produite, on en peut tirer des étincelles assez fortes pour enflammer tous les mélanges gazeux dont l'analyse se fait ordinairement dans l'eudiomètre. »

M. **Heurteloup** annonce qu'il a amené, pour être présenté à MM. les Membres de la Section de Médecine et de Chirurgie, le malade qu'il a opéré de la pierre par l'*extraction immédiate,* le 27 avril dernier. L'opération a été commencée en présence de MM. les Commissaires nommés par l'Académie.

M. Heurteloup dépose sur le bureau un flacon renfermant les débris de la pierre très-volumineuse qui a été extraite.

M. **Dujardin**, de Lille, demande à l'Académie de vouloir bien soumettre à l'examen d'une Commission une proposition relative à une sorte de concours qui serait fait sous les auspices de l'administration, et qui aurait pour but de déterminer, entre les divers systèmes de *télégraphie électrique,* quel est celui qui offre la plus grande somme d'avantages.

M. **Kleinholtz** annonce qu'il a adressé, par l'intermédiaire de M. le Mi-

nistre de l'Agriculture et du Commerce, un Mémoire sur les causes de la maladie des pommes de terre, Mémoire qu'il désire soumettre au jugement de l'Académie.

Ce Mémoire n'est pas encore parvenu à l'Académie; quand il sera arrivé, une Commission sera chargée d'en faire l'examen.

M. le **maire d'Aubervillier** annonce qu'un charpentier de sa commune, M. *Éthévenard*, a imaginé un appareil très-utile pour le *forage des puits*, appareil sur lequel il serait à désirer que l'Académie voulût bien se prononcer.

Quand l'Académie aura reçu la description du procédé de forage de M. Éthévenard, elle désignera des Commissaires pour lui en rendre compte.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, présentés par M. **A. Chevallier** et par M. **F. Verdeil.**

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 mai 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Rapport sur les Eaux thermales de Chaudesaigues, fait à M. le Préfet du département du Cantal, pour être transmis à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce; par M. J.-E. DUFRESSE-DE-CHASSAIGNE. Saint-Flour, 1850; broch. in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 5; mai 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 9; 1er mai 1850; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique et de Jardinage; 3e série; tome 1er; 5 mai 1850; n° 9; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie rurale et domestique, sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN; 11e année; n° 128; mai 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 9; 1er mai 1850; tome III; in-8°.

Annales forestières; 2e série, tome IV, n° 4; avril 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi; Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le Dr FUSTER; n° 8; 30 avril 1850; in-8°.

Osservazioni... *Observations médico-pratiques sur le Choléra asiatique, faites à Trieste pendant l'année* 1849; *par* M. AUGUSTE GUASTALLA. Trieste, 1849; broch. in-8°.

Magnetische... *Déterminations magnétiques et géographiques sur différents points de l'empire d'Autriche; par* MM. KREIL *et* FRITSCH; 3e année (1848). Prague, 1850; in-4°.

Erfindung .. *Découverte et exposition d'un nouveau calcul décimal résultant d'un nouveau système numérique applicable aux poids, mesures et monnaies; par* M. HERMANN BIBO; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; nos 712 et 713.

Le Moniteur universel des Sciences pures et appliquées; nos 1 à 3.

Gazette médicale de Paris; n° 18.

Gazette des Hôpitaux; nos 52 à 54.

L'Abeille médicale; n° 9.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 18e livraison.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 mai 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 18; in-4°.

Theonis Smyrnæi platonici liber de Astronomia, etc., traduit du grec en latin, par M. TH.-H. MARTIN, doyen de la Faculté des Lettres de Rennes. Article de M. J.-B. BIOT, extrait du *Journal des Savants* (cahier d'avril); brochure in-4°.

Comptes rendus des séances et Mémoires de la Société de Biologie; 1re année, 1849. Paris, 1850; un vol. in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLI; avril 1850; in-8°.

Notice sur les tubercules proposés pour remplacer la pomme de terre, avec des considérations sur la culture de cette dernière et la maladie dont elle est atteinte, résumant tout ce qui a été dit sur ces divers sujets dans ces derniers temps; par M. F.-V. MÉRAT; broch. in-12.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le Dr A. BOUCHARDAT; 6e année, tome VI, n° 11; mai 1850; in-8°.

Revue médicale; par M. J.-B. CAYOL; nouvelle série, n° 8; 30 avril 1850.

Bibliothèque universelle de Genève; avril 1850; in-8°.

Astronomical... *Observations astronomiques faites à l'observatoire de Radcliffe (Oxford) pendant l'année* 1848; *par* M. M. JOHNSON; vol. IX. Oxford, 1849; un vol. in-8°.

Geognostische... *Description géognostique de la formation calcaire à Nérinées de Inwald et Roczyny; par* M. L. ZEUSCHNER; broch. in-4°.

Blätterabdrüche... *Empreintes de feuilles dans les schistes sulfurifères de Galicie, décrites par* M. F. UNGER; broch. in-4°.

Auszug... *Extrait des procès-verbaux des séances de la réunion des naturalistes à Halle;* 1re année, juin 1858 à juin 1849; broch. in-12.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 714.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie de Gottingue;* n° 8; 6 mai 1850; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 19.

Gazette des Hôpitaux; nos 55 à 56.

Le Magasin pittoresque; tome XVIII; 19e livraison; in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — AVRIL 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	9 HEURES DU MATIN. THERM. extér.	9 HEURES DU MATIN. HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	MIDI. THERM. extér.	MIDI. HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	3 HEURES DU SOIR. THERM. extér.	3 HEURES DU SOIR. HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	9 HEURES DU SOIR. THERM. extér.	9 HEURES DU SOIR. HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	THERMOMÈTRE. MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	749,84	+10,7		747,15	+16,2		745,34	+16,5		742,82	+13,0		+17,4	+ 4,9	Couvert	S. S. E.
2	740,39	+11,2		739,97	+12,9		739,05	+15,2		741,50	+ 9,2		+15,8	+10,3	Couvert; pluie	S.
3	746,40	+13,5		747,25	+14,8		746,88	+16,4		745,25	+13,0		+16,9	+ 8,2	Couvert	S. S. O. fort.
4	742,05	+15,3		742,58	+16,8		742,70	+17,0		747,12	+12,5		+17,8	+11,6	Couvert	S O. tr.-fort.
5	753,82	+12,5		755,04	+13,7		755,52	+14,7		757,40	+ 9,2		+15,0	+10,4	Très-nuageux	O. fort.
6	753,26	+ 7,7		752,42	+14,0		752,20	+16,7		753,26	+10,8		+16,9	+ 5,1	Très-nuageux	S. S. E.
7	752,76	+11,6		751,56	+18,0		749,98	+20,0		747,92	+14,0		+20,5	+ 6,8	Ciel vaporeux	S. S. E.
8	745,18	+13,6		743,95	+18,6		742,80	+20,5		743,17	+14,2		+20,6	+11,0	Très-nuageux	S. S. E.
9	746,58	+11,0		746,63	+15,2		746,37	+15,6		747,94	+ 9,1		+17,0	+ 9,8	Couvert	S. O.
10	745,78	+11,5		744,31	+14,4		742,76	+14,4		742,87	+ 9,0		+15,3	+ 4,8	Nuageux	S. S. E.
11	744,34	+12,4		743,92	+15,0		744,00	+14,6		746,12	+ 8,2		+16,0	+ 7,9	Couvert	S. O.
12	748,93	+10,4		749,91	+13,5		749,22	+14,2		752,37	+10,3		+14,3	+ 7,0	Couvert	S. S. E.
13	755,67	+ 9,6		756,08	+13,2		755,71	+14,6		755,27	+11,0		+15,1	+ 9,1	Très-nuageux	O. N. O.
14	754,41	+10,3		755,13	+10,3		754,96	+11,3		753,67	+10,0		+12,1	+ 7,5	Couvert	O. N. O.
15	748,24	+ 9,8		746,83	+12,9		745,28	+16,5		744,75	+12,0		+16,8	+ 8,5	Couvert	S. S. O.
16	744,71	+12,0		744,40	+15,0		744,11	+11,6		745,14	+10,4		+16,5	+ 9,1	Nuageux	S. S. O. fort.
17	749,78	+12,5		750,67	+13,9		750,71	+14,8		752,33	+10,0		+15,2	+ 9,9	Quelques éclaircies	O.
18	756,33	+ 9,9		757,28	+13,4		757,99	+15,0		761,06	+10,0		+15,5	+ 9,2	Quelques éclaircies	O.
19	762,89	+13,6		761,97	+17,4		760,82	+17,6		758,71	+13,0		+18,7	+ 4,8	Nuages	S.
20	751,41	+12,2		751,01	+15,6		750,12	+15,6		748,50	+ 9,0		+16,6	+11,6	Très-nuageux	O.
21	745,70	+11,2		746,61	+11,5		747,55	+11,7		751,58	+ 9,8		+13,8	+ 8,2	Quelques éclaircies	N. N. E.
22	754,95	+11,0		754,83	+12,5		754,55	+10,5		756,48	+ 8,0		+14,0	+ 6,0	Très-nuageux	O.
23	757,03	+10,7		756,65	+12,3		755,85	+14,0		755,14	+10,1		+14,3	+ 4,8	Nuageux	S.
24	758,33	+10,0		759,23	+ 9,9		759,47	+11,4		761,81	+ 7,0		+11,9	+ 4,7	Couvert	O. N. O
25	760,96	+10,5		759,39	+12,3		757,56	+12,9		755,78	+ 6,9		+13,8	+ 2,3	Nuageux	S. S. E.
26	754,47	+ 9,0		754,41	+11,7		753,52	+14,0		754,12	+12,0		+14,9	+ 6,1	Quelques éclaircies	E. N. E. fort.
27	755,53	+ 9,8		755,71	+11,0		755,09	+13,0		756,69	+ 8,0		+13,7	+ 8,9	Quelques éclaircies	N. N. E. fort.
28	758,40	+ 9,0		758,51	+10,8		758,45	+11,9		759,54	+ 8,0		+12,1	+ 5,5	Quelques éclaircies	N. E. fort.
29	761,70	+ 8,9		761,39	+10,2		760,92	+11,0		761,45	+ 6,3		+11,6	+ 3,4	Très-nuageux	N. E.
30	759,94	+ 7,8		759,00	+10,8		757,58	+12,7		757,82	+ 8,2		+12,8	+ 3,5	Beau; quelques nuages	E. N. E.
1	747,61	+11,9		747,09	+15,5		746,36	+17,7		746,92	+11,4		+17,3	+ 8,3	Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres
2	751,67	+11,3		751,72	+14,0		751,29	+14,6		751,79	+10,4		+15,7	+ 8,5	Moy. du 11 au 20	Cour. 5,696
3	756,70	+ 9,8		756,57	+11,3		756,05	+12,3		757,04	+ 8,4		+13,3	+ 5,3	Moy. du 21 au 30	Terr. 5,127
	751,99	+11,0		751,79	+13,6		751,23	+14,9		751,92	+10,1		+15,4	+ 7,4	Moyenne du mois	+11°,4

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 MAI 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

OPTIQUE. — *Cinquième Mémoire sur la photométrie; par* M. Arago.

M. Arago s'est attaché dans ce Mémoire à montrer comment on peut comparer les intensités de la lumière du centre et du bord du Soleil, en se servant d'une lunette prismatique de Rochon devant l'objectif de laquelle est placé un prisme de Nichol, suivi d'une lame de cristal de roche à faces parallèles, d'environ 5 millimètres d'épaisseur et taillée perpendiculairement aux arêtes du prisme hexaèdre. Cette lunette, comme on le sait, fait voir deux soleils teints des plus vives couleurs complémentaires. Il a montré ensuite comment il est possible, à l'aide de lois expérimentales relatives au rayonnement des flammes, de rendre compte très-simplement de l'existence des facules à la surface du Soleil et du pointillé que des observations exactes ont permis d'observer sur toute l'étendue de cet astre. Un chapitre de ce Mémoire est consacré à la détermination des intensités comparatives de la lumière du Soleil et de la lumière réfléchie par les portions d'atmosphère situées dans la direction du limbe de l'astre. Enfin, dans un troisième et dernier chapitre, l'auteur a traité de l'influence qu'un mouvement modéré

exerce sur la visibilité d'une lumière faible se projetant sur un fond fortement lumineux. Il a combattu les objections que l'illustre M. Bessel a faites contre cette expérience et contre le parti qu'on en avait tiré pour expliquer, à certains égards, la visibilité des étoiles en plein jour.

M. **Roux** continue la lecture de son Mémoire sur la *staphyloraphie*.
Cette lecture sera terminée dans une prochaine séance.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les combinaisons du cyanogène avec l'hydrogène sulfuré; par* M. AUGUSTE LAURENT.

« Parmi le très-petit nombre de corps dont la composition semble ne pas s'accorder avec ma loi des combinaisons azotées, on peut citer les produits qui résultent de l'action du cyanogène sur l'hydrogène sulfuré. On admet qu'ils renferment

A 1 volume de cyanogène + 2 volumes d'hydrogène sulfuré,
B 2 volumes de cyanogène + 3 volumes d'hydrogène sulfuré;

et dans le système dualistique on les représente par

A $H^2 + C^2N^2H^2S^2$,
B $H^2 + C^4N^4H^4S^3$.

Le premier serait un hydrure de *Rubéan*, et le second un hydrure de *Flavéan*. Il est inutile d'ajouter que ces deux radicaux n'existent pas plus que les mellon, les sulfocyanogène, les acromanogène, etc.

» J'ai déjà fait voir que la combinaison A n'est que de l'oxamide sulfurée; quant à la combinaison B, je viens de la soumettre à l'analyse, et je trouve qu'elle est formée de volumes égaux de cyanogène et d'hydrogène sulfuré. Or, comme elle se métamorphose, sous l'influence des alcalis et des acides, en ammoniaque et en acide oxalique, il en résulte que c'est encore une amide de ce dernier acide.

» J'ai démontré, dans une communication précédente, que le soi-disant sulfure d'azote est une amide de l'acide hyposulfureux, dont la formation peut se représenter par cette équation

$$S^2O^3Am^2 - 3H^2O = S^2N^2H^2.$$

Comme c'était le premier exemple d'une équation de cette forme, j'ai donné le nom de *Diénide* au type qu'elle représente. La combinaison B est un nouvel exemple qui appartient au même type; c'est la *diénide oxalique*, ou

l'oxalénide sulfurée; car

$$B = C^2S^4Am^2 - 3H^2S.$$

» A ce type on peut encore rattacher :

» 1°. Le produit de l'action de la chaleur sur le sulfocyanure de benzoïle, ou la carbénide benzolinique $= CO^2(C^7H^6N)^2 - 3H^2O$;

» 2°. Le produit de l'action de l'alcool sur le sulfocyanure précédent, produit qui est très-probablement la carbénide benzolinétholique $= CO^2(C^7H^6N)(C^2H^7O) - 3H^2O$;

» 3°. La sinamine ou carbénide sinapammonique $= CO^2(C^2N^2N)(H^4N) - 3H^2O$.

» La composition de l'oxalénide sulfurée rend la série des amides oxaliques presque complète, car on en connaît les termes suivants, sauf le dernier :

Amides de l'oxalate neutre.	$C^2O^4Am^2$.
Oxamate d'ammonium....	$C^2O^4Am^2 - H^2O$.
Oxamide................	$C^2O^4Am^2 - 2H^2O$.
Oxamide bisulfurée.......	$C^2S^4Am^2 - 2H^2S$.
Oxalénide sulfurée...... .	$C^2S^4Am^2 - 3H^2S$.
Oxalumide (cyanogène)...	$C^2O^4Am^2 - 4H^2O$.
Amides du bioxalate......	C^2O^4AmH.
Acide oxamique.........	$C^2O^4AmH - H^2O$.
Oximide...............	$C^2O^4AmH - 2H^2O$.

» Tous ces corps régénèrent l'acide oxalique et l'ammoniaque sous l'influence des acides ou des alcalis. »

RAPPORTS.

CHIRURGIE. — *Rapport sur une communication de* M. CABIROL, *relative à de nouveaux instruments de chirurgie.*

(Commissaires, MM. Pelouze, Civiale rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, M. Pelouze et moi, de lui rendre compte d'une communication de M. Cabirol, relative à des instruments de chirurgie qu'il fabrique avec une matière encore peu connue. C'est une gomme ou suc laiteux qui se solidifie à l'air, et qu'on a récemment importée d'Asie,

sous la dénomination de *gutta perch,* nom malais dont on a fait *gutta percha* ou *perka* par lequel on la désigne.

» Quant à l'arbre qui la produit, au mode d'extraction et même à la provenance, nous n'avons encore que des notions incomplètes. Suivant deux Notices publiées en Angleterre en 1847 (1) et desquelles on trouve un long extrait dans les *Annales des Sciences naturelles* (2) et dans la *Revue horticole* (3), l'arbre d'où l'on retire cette gomme se trouve principalement dans les immenses forêts de la péninsule Malacca, de l'île de Sumatra, etc. Il est connu dans quelques localités sous le nom de *niato,* mais plus généralement c'est par celui de *perch* qu'on le désigne, à moins que plusieurs espèces ne la fournissent.

» On le rapporta d'abord au genre *Bassia* de la famille des Sapotées; mais une étude plus approfondie de sa fleur et de son fruit l'a fait classer dans le genre *Isonandra* de Wight, sous le nom d'*Isonandra gutta.*

» Cet arbre peut atteindre une hauteur considérable et une grosseur prodigieuse. De son fruit on retire une huile concrète que les naturels mêlent à leurs aliments. Le bois en est mou, fibreux, peu coloré, léger, spongieux, avec des cavités longitudinales remplies de suc propre. Il est très-commun, si l'on en juge par la quantité considérable et le bon marché de la substance qu'on en retire. On n'y procède pas avec les ménagements usités pour l'extraction des autres gommes, à l'aide d'incisions faites dans l'écorce. On abat l'arbre et on en laisse écouler le suc, qui se coagule par l'exposition à l'air. Un arbre de grosseur moyenne peut en produire de 20 à 30 litres.

» A l'état brut, la gutta percha se présente sous des aspects divers. On en a admis plusieurs espèces qu'on a distinguées par les dénominations de *gutta girek*, *gutta tuban*, *gutta gettania* et *gutta percha*. Ce ne sont peut-être là que des noms divers, usités dans des localités différentes, pour désigner la même substance, ou des variétés provenant du mode d'extraction, de la saison à laquelle on y procède, des matières hétérogènes qui s'y trouvent mêlées, et de l'âge des sujets qui la fournissent.

» Ce fut seulement vers 1822 que cette substance attira l'attention d'un chirurgien anglais. Les naturels en recueillaient des masses qu'ils portaient dans les marchés de Singapore où elle était recherchée comme un excellent

(1) *The London Botanical Journal,* janvier et septembre 1847.

(2) Tome VIII, page 193, 3e série. *Botanique.*

(3) Tome Ier, page 425.

combustible, donnant une flamme blanche et une odeur résineuse qui n'a rien de désagréable. Bientôt on lui reconnut d'autres propriétés qui la firent expédier en Amérique et en Europe. Elle y fut apportée, suivant les uns, par le docteur Montgomérie, qui avait déjà communiqué à la Société médicale de Calcutta quelques remarques sur ce sujet ; suivant les autres, par S. José d'Almerida de Singapore, qui aurait le premier, en avril 1843, présenté cette gomme à la Société asiatique (1).

» A peine fut-elle connue en Europe et en Amérique, que l'industrie s'en empara. A la Havane surtout, on en fit des chaussures qui furent très-recherchées. On la purifia par des procédés divers qui sont indiqués par M. Hancock (2). On essaya même de la dissoudre et de l'associer avec d'autres substances, notamment le caoutchouc et l'orpiment, afin d'en varier la consistance et l'élasticité, et d'en multiplier les applications.

» A la fin de 1845, la Commission envoyée en Chine par notre Gouvernement apporta en France les premiers échantillons de gutta percha. Mais soit qu'on ne connût pas alors ce qui avait été fait en Angleterre et en Amérique, soit que la forme grossière des masses qu'on présentait ait détourné d'étudier cette substance, elle passa de main en main à Paris, sans qu'on se doûtat de sa valeur réelle ni des transformations qu'elle devait bientôt subir.

» En juillet 1846, un petit pain de cette gomme fut remis à M. Cabirol qui se livrait depuis longtemps à la fabrication du caoutchouc. Il l'a soumit à une série d'expériences qu'il serait inutile de rapporter. Elles l'ont conduit à épurer cette matière par des procédés fort simples, et à étudier les applications que l'industrie pourrait en faire.

» La gomme purifiée est soyeuse au toucher et facile à travailler ; mais, pour l'obtenir telle, il faut d'abord la séparer d'une partie ligneuse, coriace, résistante, et des corps étrangers qu'elle contient. On y réussit en la plongeant dans l'eau bouillante après l'avoir morcelée. Dès qu'elle est ramollie et réduite en pâte, on la pétrit entre les doigts, préalablement trempés dans l'eau froide, et les impuretés se détachent facilement. Pendant qu'elle est encore molle, on la passe au laminoir si l'on veut obtenir des plaques, des lames ou des feuilles plus ou moins minces. Quand on veut en faire des tuyaux, on a recours à un appareil analogue à ceux dont on se sert dans la fabrication de certaines pâtes d'Italie, entre autres le macaroni. On obtient

(1) Robertson, *the Mechanicks Magazine,* vol. XLVI, page 474 ; juillet 1847.
(2) *The Magazine of Sciences and the Arts;* octobre 1847.

de la sorte des tubes de longueur et de grosseur variables, à parois plus ou moins épaisses. On régularise ensuite ces tuyaux, on les perfectionne en les tirant à la filière, après y avoir introduit un mandrin ou fil métallique qui en remplit la cavité, ainsi que cela se pratique pour beaucoup d'autres matières. On arrondit le bout de ces tuyaux, et on les soude les uns aux autres en les approchant d'une bougie allumée, et dès qu'ils sont ramollis, on les malaxe entre les doigts, afin de les approprier à l'usage qu'on en veut faire. Nous n'avons eu à nous occuper que des instruments de chirurgie, notamment des sondes et des bougies, objet spécial de la communication de M. Cabirol et de ce Rapport.

» Il y a peu de moyens dont la médecine opératoire fasse un plus grand usage que des sondes et des bougies destinées à combattre les lésions des organes urinaires, si fréquentes chez le vieillard surtout. A toutes les époques et dans tous les pays, les chirurgiens les plus éminents ont cherché à donner à ces instruments la forme, la courbure, la solidité, et en même temps la souplesse et l'élasticité que commande la diversité des états morbides qui en nécessitent l'emploi. On comprend, en effet, que si la sonde est rigide, c'est le canal qui doit se modeler sur elle, s'accommoder à sa courbure et à sa forme ; ce qui ne peut se faire sans fatigue pour l'organe. La sonde flexible, au contraire, se ploie, s'ajuste à la forme du canal, se courbe d'elle-même pour ainsi dire et sans efforts, suivant l'exigence de chaque cas.

» L'importance de cette condition des sondes et des bougies explique les efforts persévérants des anciens chirurgiens pour se procurer des sondes flexibles. Ils considéraient, avec raison, comme cruel et barbare l'usage de celles qui sont dures et rigides ; mais ni les sondes en cuir de Vanhelmont, ni celles en corne de Fabrice d'Acqua-Pendente, ni celles en lames d'argent, roulées en spirales et recouvertes d'étoffe ou de parchemin, dont Roncalus s'attribue l'invention, ne produisirent l'effet qu'on en attendait.

» Dès qu'on fut parvenu, à la fin du siècle dernier, à dissoudre le caoutchouc par les procédés de Macquer, et surtout de Morellot, on eut l'idée d'appliquer cette substance à la confection des sondes. Ce fut seulement alors qu'on put avoir des instruments flexibles assez solides pour n'avoir pas à craindre une rupture, et offrant une surface assez unie pour que l'urètre n'en fût point fatigué. Telles furent les sondes de l'orfévre Bernard, dont la vogue méritée s'est soutenue jusqu'à ce jour.

» Cependant les sondes flexibles généralement usitées ont des inconvénients qui tiennent à leur composition, et que n'ont pu faire disparaître d'u-

tiles perfectionnements qu'on a successivement apportés à leur fabrication. Par leur séjour prolongé dans le canal, ou par les introductions répétées qu'on en fait, elles deviennent dures, rugueuses; les couches superficielles se fendillent, se soulèvent, s'écaillent. Leur contact avec les parois du canal devient douloureux; il faut les changer, quelquefois à des intervalles très-rapprochés, et toujours trop souvent. C'est une dépense lourde pour quelques malades; pour tous, c'est un inconvénient, car ils supportent moins bien la sonde nouvelle, jusqu'à ce qu'elle se soit courbée, façonnée aux dispositions du canal.

» Cette altération de l'enduit des sondes en gomme élastique a d'autres inconvénients encore; elle produit dans l'urètre une phlegmasie et même des lésions de tissus, d'où résultent des écoulements quelquefois très-abondants. Il n'est même pas rare que l'irritation se propage à la vessie; et, sous son influence, il s'établit dans l'urine une prédominance des sels phosphatiques, qui se déposent sur l'extrémité vésicale de la sonde, et peuvent donner lieu à la formation d'une pierre.

» Ajoutons que, depuis quelques années surtout, la concurrence et le besoin de produire à bon marché font livrer trop souvent au commerce des sondes dont la trame est détériorée ou de mauvaise nature; elles peuvent se rompre dans la vessie, accident qui se produit de nos jours d'une manière effrayante, et hors de toute proportion avec ce qu'on observait il y a quelques années.

» On a fait à Londres, en 1849, des sondes en gutta percha, par un procédé analogue à celui qui était en usage chez les anciens; il consiste à rouler sur un mandrin, en forme de spirales, des bandes de cette gomme, dont on fait adhérer les bords en chauffant le tout à la vapeur : mais ces instruments manquent de solidité; ils se déforment quand on les introduit sans mandrins. Par la chaleur du canal, les adhérences s'affaiblissent, se détruisent même; les spirales se déroulent, et au lieu d'une sonde, c'est un ruban ou une lanière que l'on retire de la vessie. C'est ce qu'on a observé spécialement à l'hôpital de Westminster; même il est arrivé qu'une portion de cette lanière est restée dans la vessie, et il a fallu l'extraire par les procédés de l'art (1).

» De tels accidents, s'ils étaient inévitables, suffiraient sans doute pour faire renoncer à l'emploi de ces nouvelles sondes. Mais ce n'est là qu'un vice

---

(1) *The London medical Gazette*, octobre 1849. — *Bulletin de Thérapeutique*, 10e livr., page 478; 1849.

de construction, et l'on parvient sûrement à le faire disparaître par les procédés de M. Cabirol. D'abord ce fabricant repousse la combinaison de la gutta percha avec d'autres substances, conseillée par M. Hancock, et il n'emploie que la gomme purifiée. Il fait ses sondes avec des tuyaux sans soudure, préalablement tirés à la filière, et dont les parois ont partout la même épaisseur. La surface en est unie et douce au toucher. La courbure, uniforme et régulière, peut être augmentée ou diminuée suivant les besoins. Enfin l'extrémité oculaire, conoïde, en cylindre arrondi, ou à tête olivaire, est aussi polie que le corps de la sonde.

» On fabrique de la même manière des bougies pleines ou creuses, conoïdes ou à tête, présentant, quant à la forme, au volume, à la flexibilité, à la résistance, toutes les dispositions qu'exige la pratique, soit qu'on veuille seulement explorer l'organe, soit qu'on ait en vue de dilater les coarctations urétrales. La même bougie, dont chaque bout diffère par la forme et par le volume, peut servir à deux fins.

» Cependant cette fabrication doit être surveillée avec soin. Nous avons vu des sondes dont les yeux étaient mal faits : d'autres, n'ayant pas été poncées suffisamment, conservaient des inégalités, des rugosités, des bosselures qui rendaient leur passage dans l'urètre difficile et douloureux. Quelques-unes se sont déformées, coudées pendant l'introduction, parce que les tubes n'avaient pas été perfectionnés à la filière, et que les parois de la sonde n'avaient point partout la même épaisseur, la même résistance.

» Depuis six mois, nous avons fait un grand nombre d'expériences avec les sondes et les bougies nouvelles. Toutes les fois même que les circonstances l'ont permis, nous les avons soumises à des épreuves plus fortes que ne l'exige la pratique ordinaire. Ainsi, chez un malade qui ne pouvait pas uriner sans sonde, nous avons laissé la même dans l'urètre soixante-quatorze jours, sans quelle ait éprouvé d'altération notable ; je la mets sous les yeux de l'Académie. Elle pourrait servir encore si le malade en avait besoin ; on s'est borné à la nettoyer tous les huit jours.

» Pendant trois et même quatre mois, des malades se sont servis de la même sonde, plusieurs fois par jour, sans qu'elle se soit altérée. Sous le rapport de la solidité et de l'*inaltérabilité,* les sondes et bougies en gutta percha offrent toutes les garanties désirables. Dans les nombreuses expériences auxquelles nous les avons soumises, nous n'avons rien observé qui pût faire naître un doute à ce sujet.

» On peut s'en servir avec ou sans mandrin. Dans ce dernier cas, il est nécessaire qu'elles aient une courbure appropriée à celle de l'urètre. Pour

la leur donner, il suffit de les plonger dans l'eau chaude ou de les ramollir par tout autre moyen, et de les faire refroidir dans un moule ou sur un mandrin. C'est par le même procédé qu'on rétablit la courbure quand la sonde s'est déformée par l'usage.

» Ces sondes, ainsi courbées, sont celles dont les malades se servent préférablement à toute autre, et que nous tenions surtout à expérimenter. Or, leur aptitude à se ramollir par la chaleur et à s'adapter à la forme du moule dans lequel on les place, mérite de fixer particulièrement l'attention du praticien. Il se rappellera surtout que, pendant l'introduction et à la température du corps, elles prennent la courbure de l'urètre, et qu'elles la conservent après qu'on les a retirées. Faisons remarquer, en passant, que cette configuration des nouvelles sondes, après qu'on s'en est servi, ressemble assez bien à celle que J.-L. Petit et même quelques chirurgiens de l'antiquité avaient donnée aux sondes métalliques. C'est là, en effet, la forme que présente le canal quand le pénis est dans l'état de relâchement.

» Les nouvelles sondes s'adaptent si bien à la courbure, à la forme de l'urètre, que, le plus communément, elles ne se déplacent pas. Presque toujours, on peut se dispenser de recourir aux ligatures, dont on se sert pour fixer les sondes ordinaires, et qui contribuent pour beaucoup à aggraver la position du malade. Mais une sonde qui s'est ainsi moulée dans le canal, y est retenue plus fortement que toute autre : pour l'enlever, il faut tirer à soi avec une certaine force; mais cette traction n'est ni douloureuse, ni suivie d'accidents. Le praticien ne confondra pas la résistance qu'il éprouve alors avec celle qui résulte de la sortie par le canal d'une sonde dont l'extrémité oculaire s'est incrustée dans la vessie.

» On a pensé que cette double courbure des nouvelles sondes serait un obstacle pour les replacer dans la vessie sans recourir à un mandrin, tant l'incurvation présente quelquefois d'irrégularités. Cependant la plupart de mes malades ont continué de s'en servir, même avec facilité. Il serait aisé, d'ailleurs, de rétablir la forme primitive de l'instrument, en le plaçant sur un mandrin courbe aussitôt qu'on l'a retiré de l'urètre, ou après l'avoir ramolli à la chaleur, comme nous venons de le dire.

» Les sondes et les bougies en gutta percha, faites par les procédés de M. Cabirol, fournissent donc de nouveaux et utiles moyens à la thérapeutique chirurgicale; mais elles ne sauraient remplacer, dans tous les cas, ceux qui sont depuis longtemps en usage dans la pratique.

» 1°. Les bougies de cire molle, dont on obtient chaque jour les plus heureux résultats dans le traitement des coarctations urétrales, conservent

des avantages qui leur sont propres. Elles suffisent pour la guérison du plus grand nombre de rétrécissements; leur introduction facile, peu douloureuse, n'est que très-rarement suivie de réaction et de fièvre. Quand on les retire, elles rapportent l'image en relief de la partie malade. Ces empreintes, qu'on obtient par la marche ordinaire de la dilatation, et sans qu'il soit nécessaire de recourir à des explorations spéciales, servent de guide au praticien pour la direction du traitement.

» 2°. Dans quelques cas de dureté considérable des parois urétrales, avec lésion de la prostate, on ne réussit à introduire les sondes flexibles dans la vessie qu'après des tentatives répétées et des manœuvres prolongées. Souvent alors les sondes en gutta percha, qui se ramollissent plus promptement que les autres, se recourbent, se tortillent, se déforment de différentes manières, et ne pénètrent pas; tandis que le chirurgien et même les malades réussissent très-bien par l'emploi des sondes flexibles ordinaires.

» 3°. Il peut être indiqué dans la pratique d'introduire un mandrin rigide droit ou à faible courbure dans une bougie creuse, préalablement placée dans l'urètre, afin d'exercer une compression sur la face inférieure du col vésical. Il y aurait danger de recourir à cette manœuvre avec les bougies nouvelles. Leurs parois, ramollies par la chaleur, ne conservent pas une résistance suffisante. Le mandrin, au lieu de cheminer dans le tube, en redressant le canal, pourrait percer les parois de la bougie et blesser l'urètre: ce qui est arrivé.

» Si les résultats que nous venons d'indiquer sont de nature à encourager la fabrication des sondes et des bougies en gutta percha, ils stimuleront aussi le zèle et l'activité des anciens fabricants de bougies molles et des sondes flexibles ordinaires. Les nouveaux instruments, en effet, n'ont pas encore de supériorité absolue sur les anciens. La préférence qu'on doit accorder à chacun d'eux est restreinte à des séries particulières de cas; mais, ce qu'on doit espérer, c'est que les établissements anciens se voyant dépossédés d'une fabrication exclusive, dont ils se croyaient assurés, redoubleront d'efforts et obtiendront des produits plus parfaits. Formons des vœux pour que l'émulation, que ne peuvent manquer d'exciter les nouveaux instruments, tourne au profit de la thérapeutique chirurgicale.

» Nous avons l'honneur de proposer à l'Académie d'adresser des remercîments à M. Cabirol pour son intéressante communication. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Études de photométrie électrique; par* M. **A. Masson.** (Troisième Mémoire.)

(Commission précédemment nommée.)

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie un troisième Mémoire sur la photométrie électrique. Dans ce nouveau travail, j'ai étudié quelques nouvelles questions dont la solution peut conduire à la connaissance des rapports qui existent entre la chaleur, la lumière et l'électricité.

» La résistance des conducteurs exerçant une grande influence sur l'intensité de l'étincelle produite par une décharge de batterie, j'ai dû, pour compléter mes précédentes recherches, examiner d'abord quelles variations cette résistance pouvait apporter dans le pouvoir éclairant des étincelles. Des expériences nombreuses m'ont permis d'établir que l'intensité de l'étincelle électrique est en raison inverse de la résistance du circuit. Cette loi, qui est la conséquence des lois de Ohm appliquées à des courants à haute tension, exprime aussi, comme l'a démontré M. Riess, la chaleur dégagée par les décharges de batterie.

» En comparant les intensités de plusieurs étincelles produites simultanément dans un même circuit par une décharge de condensateur, je suis arrivé aux résultats suivants:

» 1°. Lorsque plusieurs étincelles sont simultanément produites dans le même circuit par la décharge d'une batterie, leurs intensités sont différentes et proportionnelles pour chacune d'elles au carré de la quantité d'électricité fournie par le condensateur, et à la tension du fluide électrique au point d'explosion;

» 2°. Si le pôle négatif d'une étincelle communique avec le sol, le pôle positif étant isolé, le pouvoir éclairant est deux fois plus grand que si le pôle positif communique avec le sol, et les quantités d'électricité qui produisent l'explosion dans ces deux circonstances sont entre elles comme $\sqrt{2}$ est à 1. L'analogie que j'avais déjà signalée entre les lois trouvées par M. Riess pour l'échauffement des fils, et celles qui expriment l'intensité d'une étincelle, semble encore exister pour plusieurs étincelles.

» Tous les gaz possédant, ainsi que cela résulte des expériences de M. Faraday, la même capacité inductive, quelles que soient leur nature, leur pression et leur température, j'ai pu appliquer les faits que j'avais décou-

verts, et mes appareils photométriques à l'étude de la résistance que les fluides élastiques opposent à l'explosion électrique. Les expériences photométriques, vérifiées par la méthode des courants dérivés, ont confirmé le fait avancé par M. Harris, que la résistance des gaz est proportionnelle à leur pression.

» En comparant l'air, l'hydrogène et l'acide carbonique, j'ai trouvé des résistances à l'explosion électrique, dont les différences sont si faibles, qu'on est tenté de les attribuer à toute autre cause qu'à la nature de ces gaz qui offrent de si grandes différences de densité et de nature. Comme il est impossible de bien connaître toutes les propriétés électriques des gaz avant d'avoir mesuré l'intensité de l'étincelle électrique produite dans chacun d'eux, j'ai suspendu momentanément mes recherches sur leur résistance à l'explosion, me réservant d'examiner tous les gaz avec soin et détails.

» M. Faraday ayant trouvé de très-grandes différences dans les pouvoirs isolants des gaz, la confiance que commandent à juste titre les expériences de ce célèbre physicien m'impose une réserve qu'on trouvera très-naturelle. Les propriétés électriques des liquides présentent dans leur étude des difficultés nombreuses : la conductibilité, la capacité inductive, la résistance à l'explosion des liquides, le pouvoir éclairant de l'étincelle dans chacun d'eux, tels sont les éléments qu'il faut comparer et mesurer.

» J'ai commencé la détermination des résistances explosibles de quelques liquides, et j'ai trouvé, en employant la méthode des courants dérivés, les nombres suivants :

eau = 1 ; éther = 7,4 ; eau = 12,3 ; alcool = 13 ; essence de térébenthine = 15,5.

» L'intensité de l'étincelle mesurée au photomètre, en plaçant dans le circuit une couche d'essence de térébenthine, a été trouvée quatre fois plus grande qu'avec une même couche d'air, ce qui conduit à supposer que l'essence de térébenthine a un pouvoir inducteur huit fois plus faible que l'air, la résistance à l'explosion étant pour l'essence seize fois plus considérable que pour le fluide élastique. »

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** accuse réception du Rapport fait, sur son invitation, par une Commission de l'Académie des Sciences, à l'occasion d'une demande adressée à son département par M. le docteur *Gouraud,* qui exprimait le désir d'être chargé d'une mission scientifique en

Allemagne pour y étudier les effets du traitement des maladies par les eaux minérales et par l'eau froide.

Le même Ministre accuse réception des divers écrits imprimés ou manuscrits de M. *Demonville* qui avaient été adressés, par un de ses prédécesseurs, à l'Académie, et dont l'auteur avait ultérieurement demandé le renvoi.

M. le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de l'Académie une nouvelle série de cartes marines et instructions nautiques publiées par le Bureau hydrographique de Londres, et envoyées, au nom de l'Amirauté anglaise, par M. l'amiral *Beaufort*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. Graham adresse ses remercîments à l'Académie qui, dans la séance publique du 4 mars 1850, lui a décerné le prix d'Astronomie de l'année 1848 pour la découverte de la planète Métis.

Dans la même Lettre, M. Graham donne quelques observations faites, avec le cercle méridien principalement, à l'observatoire de Markree, dans le but d'obtenir la latitude précise de cet observatoire.

La moyenne des résultats, très-peu divergents, lui a donné pour cette latitude 54°10'31",8.

M. L. Laurent prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place devenue vacante, dans la Section de Zoologie, par suite du décès de M. *de Blainville.*

M. Demonville adresse une semblable demande pour la place vacante, dans la Section de Physique, par suite du décès de M. *Gay-Lussac.*

ASTRONOMIE. — *Note sur une inégalité de la Lune, signalée par* Aboulwefa, *astronome arabe de Bagdad, qui vivait au* X^e^ *siècle; par* M. Michal.

« M. Sédillot, savant orientaliste, professeur d'histoire, a publié en 1836 la traduction d'un chapitre de l'*Almageste* d'Aboulwefa sur les inégalités de la Lune, qui lui a paru constater que les Arabes, dès le Xe siècle de notre ère, avaient déterminé la variation ou troisième inégalité lunaire.

» Voici un fragment de ce chapitre :

« Section X, de la troisième anomalie (ou inégalité) de la Lune, appelée
» *Muhazat* (Prosneuse).

» *Item,* après avoir déterminé les deux anomalies dont nous venons de
» donner la description, et que nous avons expliquées, l'une par le moyen
» d'un épicycle, savoir : la première anomalie (inégalité) que nous avons
» vue constamment lors des conjonctions et des oppositions, et dont nous
» avons reconnu la grandeur par des observations consécutives; ayant
» trouvé que dans ces mêmes temps, elle ne s'élève pas au delà de 5 de-
» grés environ, mais qu'elle peut être moindre et même quelquefois tout à
» fait nulle, tandis qu'en d'autres temps, c'est-à-dire hors des conjonc-
» tions et oppositions (l'auteur arrive ainsi à la seconde inégalité), nous
» avons vu qu'elle peut être plus grande parvenant à son maximum, comme
» nous l'avons reconnu lorsque le Soleil et la Lune sont près de la qua-
» drature, et pouvant alors augmenter de 2 degrés deux tiers environ, quoi-
» qu'elle puisse être moindre et même nulle; et nous avons expliqué cette
» modification [de la première anomalie (inégalité) par la seconde] au moyen
» d'un excentrique.

» Or, après avoir déterminé ces deux anomalies (inégalités) et l'excen-
» tricité, savoir, la distance du centre de l'excentrique au centre du zo-
» diaque, nous avons trouvé encore une troisième anomalie (inégalité) qui
» a lieu lorsque le centre de l'épicycle est entre l'apogée et le périgée de
» l'excentrique, et qui atteint à son maximum lorsque la Lune est en trine
» et en sextile avec le Soleil environ, mais qui n'a pas lieu, et que nous n'a-
» vons reconnue, ni dans les conjonctions et oppositions, ni dans les
» quadratures.

» Ainsi, après que nous avons eu déterminé le mouvement de la Lune
» en longitude et son mouvement en anomalie, nous avons considéré le
» temps où, par rapport à l'épicycle, il n'y a pas d'anomalie, c'est-à-dire
» le temps où la Lune est à l'une ou à l'autre distance, apogée et périgée,
» de l'épicycle; car lorsque la Lune est dans l'un ou l'autre de ces points,
» elle n'éprouve aucune des deux (premières) anomalies (inégalités), et son
» mouvement devrait être égal au mouvement moyen, savoir, à celui qui a
» lieu autour du centre du monde.

» Mais lorsque, dans cette circonstance, la distance entre la Lune et le
» Soleil est telle que nous l'avons dit, nous lui avons trouvé (à la Lune) une
» troisième anomalie (inégalité) d'environ une moitié et un quart de degré
» (45 minutes) à peu près. *Pour cela, nous avons observé la Lune dans*
» *les temps indiqués, et nous avons eu son lieu vrai dans un des degrés*
» *du zodiaque* (*sphère des signes*). *Nous avons en même temps cherché*
» *son lieu par le calcul, que nous avons corrigé par les deux anomalies*

» (*inégalités*) *ci-dessus décrites,* et nous l'avons trouvé plus grand ou plus
» petit que celui-là d'environ une moitié et un quart de degré, et nous
» avons trouvé que cette anomalie (inégalité) est au-dessous de cette quan-
» tité, lorsque la distance de la Lune au Soleil est plus petite ou plus grande
» que le sextile ou le trine. D'après cela, nous avons reconnu qu'elle existe
» indépendamment des deux autres que nous avons précédemment dé-
» crites ».....

» L'inégalité indiquée dans le passage que nous venons de rapporter, qui disparaît dans les conjonctions, dans les oppositions, dans les quadratures, et qui atteint son maximum entre la ligne des syzygies et des quadratures en trine ou en sextile, ne peut être, d'après M. Sédillot, que celle qui est désignée, par les modernes, sous le nom de *variation,* et dont la découverte est attribuée à Tycho-Brahé, qui vivait à la fin du XVIe siècle.....

» Aboulwefa ne s'est pas contenté de signaler la troisième inégalité de la Lune, il a donné en nombres sa valeur dans des circonstances et des positions qu'il indique, et il a fait connaître le mode d'investigations qu'il a suivi dans ses recherches. On peut donc vérifier ses appréciations; il suffit, pour cela, de déterminer dans les mêmes circonstances la position de la Lune, par les Tables de Ptolémée, de la comparer à la position qui serait donnée par les observations (1), et de voir si les erreurs qu'il a signalées existent réellement.

» J'ai fait cette vérification; j'ai calculé, par la Table générale de l'anomalie de la Lune de Ptolémée, les positions de cet astre dans des révolutions consécutives, et à différentes distances au Soleil entre les syzygies et les quadratures, lorsqu'il est à l'apogée par son mouvement moyen; j'ai calculé les mêmes positions par les Tables modernes (2), en faisant abstraction de toutes les inégalités, à l'exception de l'équation du centre, de l'évection et de la variation. Les résultats que j'ai obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

---

(1) On peut substituer aux positions de la Lune déterminées par les observations, celles obtenues au moyen des Tables modernes, qui donnent, pour un instant déterminé, avec une grande précision, toutes les circonstances du mouvement de cet astre.

(2) Je me suis servi des Tables de la Lune qu'on trouve dans le 1er volume de la première édition de Lalande, en négligeant les fractions de minute.

DISTANCES DE LA LUNE dans une position moyenne au Soleil vrai, l'anomalie moyenne étant nulle.		CORRECTIONS d'après la Table de Ptolémée.			CORRECTIONS d'après les Tables modernes, ramenant le mouvement moyen à des observations bien faites.	DIFFÉRENCES des nombres donnés par les Tables modernes et celle de Ptolémée, ou inégalités non corrigées par la Table de Ptolémée.
		1re part.	2e part.	Totale.		
	°	′	′	′	′	′
Distance de la Lune au Soleil.	0	— 0	— 0	— 0	— 0	0
»	12	— 18	— 0	— 18	— 18	»
»	24	— 33	— 3	— 36	— 30	+ 6
»	36	— 48	— 11	— 59	— 39	+ 20
»	48	— 59	— 14	— 73	— 41	+ 32
»	60	— 61	— 21	— 82	— 36	+ 46
»	72	— 41	— 19	— 60	— 25	+ 35
»	84	— 20	— 10	— 30	— 9	+ 21
»	90	— 0	— 0	— 0	— 2	— 2
»	96	+ 20	+ 10	+ 30	+ 7	— 23
»	108	+ 41	+ 19	+ 60	+ 22	— 38
»	120	+ 61	+ 21	+ 82	+ 34	— 48
»	132	+ 59	+ 14	+ 73	+ 39	— 34
»	144	+ 48	+ 11	+ 59	+ 37	— 22
»	156	+ 33	+ 3	+ 36	+ 29	— 7
»	168	+ 18	+ 0	+ 18	+ 15	— 3
»	180	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	0

» Il résulte des chiffres de ce tableau :

» 1°. Que les positions de la Lune comprises entre les syzygies et la quadrature calculées par la Table de Ptolémée, présentent des erreurs dont le maximum a lieu au sixième et au tiers de la circonférence environ ;

» 2°. Qu'en considérant la Lune dans ses révolutions consécutives, à différentes distances du Soleil, lorsqu'elle est apogée d'après son mouvement moyen, le maximum de l'erreur est de 45 minutes environ, ainsi que l'annonçait Aboulwefa ;

» 3°. Enfin, que les corrections à faire sont de mêmes signes que celles provenant de la variation.

» Ces résultats sont de nature à prouver que les astronomes arabes, notamment Aboulwefa, avaient fait un grand nombre d'observations de la Lune entre les syzygies et les quadratures, plus exactes que celles de Ptolémée, et qu'ils avaient apprécié et corrigé les erreurs de la Table de la Lune de l'*Almageste* grec.

» 4°. Nous pensons donc qu'on peut conclure du chapitre d'Aboulwefa, traduit par M. Sédillot, et des résultats numériques donnés ci-dessus, que si

l'on admet que Ptolémée a découvert l'inégalité de la Lune correspondante à l'évection, on doit reconnaître qu'Aboulwefa avait indiqué celle qui correspond à la variation. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Des eaux jaillissantes obtenues à l'aide du forage dans le domaine de Preignes, près de Vias (Hérault).* (Note de M. **Marcel de Serres**, présentée par M. *Balard*.)

« Le forage pratiqué au domaine de Preignes a été exécuté par M. Fauvelle, qui, comme on le sait, a imaginé un procédé plus prompt et plus économique que ceux employés avant lui, en ce qu'il n'oblige pas à retirer fréquemment la sonde, l'eau qu'on fait intervenir dans ce procédé servant à la fois à faciliter le sondage, à nettoyer l'instrument et à dégager le trou de sonde. Une seule pompe suffit pour opérer ce dégorgement jusqu'à 150 mètres.

» Aussi, dans la première journée, M. Fauvelle a foré 22 mètres, et a atteint 51 mètres dans l'espace de sept jours. On n'a pas continué au delà de cette profondeur, une nappe d'eau jaillissante s'étant élevée au-dessus du sol d'environ 3 mètres au moyen des tuyaux que l'on avait placés dans le trou de sonde. Ces tuyaux ne s'enfoncent, du reste, qu'à une vingtaine de mètres au-dessous de son ouverture. L'eau pourrait s'élever probablement au delà de 5 mètres, si l'on plaçait au-dessus du trou de sonde des tuyaux plus longs que ceux que l'on y a mis provisoirement.

» Ce forage a prouvé, comme tous ceux pratiqués jusqu'à ce jour, qu'il existe dans le sol du département de l'Hérault au moins deux nappes d'eau. La plus superficielle a été rencontrée, à Preignes, à $27^{m},50$; elle fournissait bien une certaine quantité d'eau remontant de fond, mais nullement de l'eau jaillissante. Aussi a-t-on creusé plus bas, et lorsqu'on a été arrivé à 51 mètres, on a vu l'eau s'élever au-dessus de l'ouverture, et y former une nappe assez abondante.

» C'est là un fait nouveau et fort important pour un département où l'eau est si rare, et par conséquent si précieuse, lorsqu'elle s'écoule d'une manière constante et continue. Aussi M. Hervaux, propriétaire du domaine de Preignes, qui en sent tout le prix, a fait placer tout de suite la sonde dans un puits à roue situé à 800 mètres du puits foré, et une seule journée de travail a suffi pour obtenir de l'eau jaillissante.

» Ce succès a engagé plusieurs propriétaires à tenter de nouveaux forages; nous en ferons connaître plus tard les résultats, s'ils présentent quelques faits intéressants.

» Les espérances qu'a fait naître la réussite des forages exécutés au domaine de Preignes pourront bien ne pas se réaliser. Du moins quelques-unes des localités où l'on veut les entreprendre ne sont pas, comme ce domaine, à une faible élévation au-dessus de la Méditerranée, ni à une aussi petite distance de cette mer. Elles n'ont probablement pas la même constitution géologique, ni la même nature que le sol de la propriété de M. Hervaux, elles ne sont pas non plus sur les bords d'une petite rivière, que sa position rend souvent torrentielle, étant entourée de tous côtés par des hauteurs plus ou moins considérables. Enfin le sol du domaine de Preignes paraît conserver dans sa profondeur l'eau qu'il reçoit de toutes parts, étant néanmoins très-perméable dans sa partie superficielle. Aussi la sonde a éprouvé autant de difficultés à traverser les couches profondes, que peu d'efforts ont été nécessaires pour les supérieures. On a foré, en effet, dans un jour, 22 mètres de celles-ci, tandis qu'on a mis le même espace de temps pour 2 mètres seulement des premières.

» Les matériaux que la sonde amène au dehors sont tellement divisés et réduits en poudre impalpable, qu'il est difficile d'espérer que le procédé de M. Fauvelle puisse être utile aux recherches géologiques.

» L'eau du puits artésien de Preignes fournit environ 13400 litres par heure, ou 19 muids 100 litres des mesures usitées dans le département de l'Hérault. »

MÉDECINE. — *Effets des préparations iodurées administrées dans les derniers temps de la gestation, pour arrêter le développement du fœtus, dans les cas où l'étroitesse du bassin rendrait dangereuse ou impossible l'expulsion d'un fœtus du volume ordinaire. — Bons effets de la morphine dans les aberrations nerveuses.* (Extrait d'une Note de M. Delfrayssé.)

Depuis longtemps les praticiens se sont préoccupés des moyens qu'on pourrait employer pour prévenir les dangers auxquels sont exposées les femmes chez lesquelles un vice de conformation du bassin doit rendre très-difficile ou même impossible la sortie d'un fœtus du volume ordinaire. Quelques-uns ont proposé de procurer, par des moyens artificiels, un accouchement avant terme; d'autres ont songé à arrêter, dans les derniers temps de la gestation, la croissance de l'embryon, de manière à ce que, au neuvième mois, il reste encore notablement au-dessous du volume normal. M. Delfrayssé pense que les moyens qui ont été proposés dans ce dernier but ne seraient pas sans danger pour la mère, et ne produiraient pas d'ordinaire, sur l'enfant, l'effet qu'on se proposait. Il a cru trouver, dans l'usage des

préparations iodurées, un moyen d'arriver plus sûrement au but, et des expériences faites sur les animaux ont, d'après ce qu'il annonce, confirmé ses prévisions. Des femelles de Mammifères soumises à ce régime dans le dernier quart de leur gestation, l'ont supporté sans inconvénient, et ont mis bas des petits d'un volume très-notablement inférieur à celui des petits de leur portée précédente. Les jeunes animaux, d'ailleurs, étaient bien portants, et ont regagné, si l'on peut le dire, le temps perdu, de manière à ne plus présenter, au bout de quelques mois, de différence de taille avec d'autres animaux de même âge. Enhardi par ces résultats, M. Delfrayssé a fait usage des préparations iodurées pour deux femmes qui, dans plusieurs grossesses précédentes, avaient eu, en raison de la mauvaise conformation du bassin, des couches extrêmement laborieuses avec mort des enfants; il annonce avoir obtenu un succès complet.

On sait que, dans quelques parties de l'Orient, l'opium est recherché pour ses effets exhilarants, qui sont, chez les personnes habituées à l'effet de cette drogue, à peu près ceux que nous voyons se produire dans nos pays de l'usage des boissons alcooliques prises à doses modérées. M. Delfrayssé annonce avoir reconnu une action semblable dans les préparations de morphine dont il fait usage pour lui-même depuis un grand nombre d'années; il a administré le même médicament à dose très-faible à d'autres personnes qui étaient sujettes à des accès de violence qu'elles ne pouvaient réprimer, et il annonce en avoir obtenu les plus heureux effets.

Une dernière partie de la Note est relative aux propriétés du sulfate de quinine, substance dans laquelle l'auteur dit avoir trouvé un moyen prophylactique du choléra-morbus, sans faire connaître d'ailleurs les expériences sur lesquelles il base cette opinion.

M. Lechelle prie l'Académie de vouloir bien faire constater par une Commission les effets obtenus d'une *eau hémostatique* dont il adresse un flacon.

Une Commission ne pourra être nommée pour examiner ce médicament qu'après que l'auteur en aura fait connaître la composition.

M. Bardenat adresse une Note ayant pour titre : *Des périodes de la vie considérées dans leurs rapports avec les mouvements périodiques de l'univers.*

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés,* présentés par M. Anglard, par M. Niepce de Saint-Victor et par M. A.-G. Richard.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 20 mai 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 19; in-4°.

Institut national de France. Académie des Sciences. Discours prononcés aux funérailles de M. DE BLAINVILLE, *le mardi* 7 *mai* 1850; in-4°.

Notions élémentaires d'économie politique appliquées aux travaux publics; par M. MINARD. [Extrait des *Annales des Ponts et Chaussées* (novembre et décembre 1849); Mémoires, tome XIX]. In-8°.

Mémoire sur la dégénérescence hydatique et hydatiforme des reins chez le fœtus; par M. A. BOUCHACOURT. Lyon, 1844; brochure in-8°.

Mémoire sur le traitement du goître cystique par les injections iodées; par le même. Paris, 1849; brochure in-8°.

Du traitement de la grenouillette par l'injection iodée; par le même; ½ feuille in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV; n° 15; 15 mai 1850; in-8°.

Charts... *Cartes publiées au bureau hydrographique de l'Amirauté, de mars* 1849 *à mars* 1850; 94 cartes réparties en douze sections.

Sailing directions... *Instructions pour la navigation dans le canal de Saint-Georges; par* M. le capitaine MARTIN WHITE; 4e édition. Londres, 1850; in-8°.

Tables... *Tables pour la réduction des hauteurs prises hors du méridien; par* M. J.-T. TOWSON. Londres, 1849; brochure in-8°.

The light-houses... *Les phares des îles Britanniques;* état en juin 1849; broch. in-8°.

The light-houses... *Phares de la Méditerranée, de la mer Noire et de la mer d'Azof.* Londres; état en 1849; broch. in-8°.

The light-houses... *Phares de l'Afrique australe, des Indes orientales, de l'Australie et de la Tasmanie;* état en 1849; broch. in-8°.

Catalogue... *Catalogue des cartes, plans, vues de côtes et instructions nautiques; publié par ordre des lords commissaires de l'Amirauté.* Londres, 1849; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 MAI 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Secrétaire perpétuel** dépose sur le bureau un exemplaire des discours prononcés aux funérailles de M. *Gay-Lussac*, par MM. **Arago**, **Chevreul**, **Pouillet**, **Thenard** et **Despretz**.

ASTRONOMIE. — *Remarques de* M. **Biot** *sur une Note de* M. Michal, *relative à la découverte de la variation.*

« Cette Note, que M. Michal a présentée à l'Académie, dans la dernière séance, et qui est insérée au *Compte rendu*, a naturellement attiré mon attention, comme se rapportant à un sujet, dont je me suis autrefois occupé. Je me borne aujourd'hui à dire, qu'elle ne renferme rien qui ait trait à la question historique. Les astronomes théoriciens reconnaîtront aisément, que le calcul numérique, consigné à la fin de cette Note, n'a pas du tout la portée que l'auteur lui attribue, et n'entraîne nullement les conséquences qu'il en tire. La discussion critique, d'où la solution de la question doit résulter, ne peut pas non plus s'établir sur un passage isolé, comme il le fait. On doit l'étendre sur ce qui précède et ce qui suit, pour apprécier exacte-

ment le sens, ainsi que la valeur, du texte que l'on veut interpréter. C'est à ce point de vue d'ensemble que je me suis placé dans les articles du *Journal des Savants* où j'ai traité cette question, en y réunissant tous les détails scientifiques et historiques, qui me semblaient suffire pour qu'il n'y eût plus à y revenir (1). Mais, puisqu'un homme aussi recommandable que M. Michal, nous informe qu'il se prend encore à l'illusion que j'avais voulu dissiper, il paraît qu'il y a nécessité d'y insister une dernière fois, en mettant, pour ainsi dire, le doigt sur l'erreur. C'est ce que je ferai dans une séance prochaine, ayant auparavant à terminer des recherches, qui m'importent davantage, et dont je ne veux pas me détourner. »

M. **Despretz** dépose un *paquet cacheté*.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui aura à décerner le prix d'Astronomie (fondation Lalande) pour l'année 1850.

MM. Arago, Liouville, Mauvais, Mathieu, Laugier obtiennent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur la segmentation de la cicatricule chez les Oiseaux, les Reptiles écailleux, les Poissons cartilagineux; par* M. **Coste**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« Les modifications que la cicatricule de la poule éprouve pendant le passage de l'œuf à travers le canal vecteur, peuvent se diviser en trois périodes, avec chacune desquelles coïncide l'apparition d'une phase spéciale des transformations qu'elle subit.

» *Première période.* — Lorsqu'on examine au microscope ou à la loupe simple la cicatricule d'un œuf ovarien, même à l'époque la plus rapprochée possible de sa maturation complète et de son entrée dans l'oviducte, on trouve que cette cicatricule est exclusivement constituée par des globules

---

(1) *Journal des Savants*; cahiers de septembre, octobre, novembre, décembre 1843, et mars 1845.

moléculaires agglutinés, formant ensemble un disque circulaire, au centre duquel la vésicule germinative est enchâssée comme une pierre précieuse dans son chaton. Elle n'offre donc alors aucune trace d'organisation cellulaire.

» A peine l'œuf parvenu au terme de sa maturité a-t-il rompu son calice pour s'engager seulement à l'entrée du pavillon, que déjà la vésicule germinative a éprouvé une modification appréciable; elle a perdu une partie de sa consistance; son contour devient beaucoup moins correct et sa paroi tend visiblement à se dissoudre, car on ne peut plus maintenant la retirer entière. Elle s'évanouit au moindre contact. Cette tendance à la dissolution va toujours croissant à mesure que se prolonge le séjour de l'œuf dans la portion du canal vecteur où il se trouve, et, au bout de trois ou quatre heures, la paroi de la vésicule est complétement évanouie. Son contenu seul reste à la place qu'il occupait. Il y forme une petite plaque granuleuse, comme une espèce d'incrustation appliquée au centre de la cicatricule. Quant à la cicatricule elle-même, elle est restée ce qu'elle était auparavant, granuleuse, homogène, sans organisation cellulaire.

» *Deuxième période.* — Dès que l'œuf entre dans la portion de l'oviducte où se produit la membrane de la coque, on ne voit plus au centre de la cicatricule la petite plaque granuleuse que, tout à l'heure, le contenu de la vésicule germinative évanouie y formait; mais, dans le point même qu'il occupait, se montre alors un sillon peu étendu qui est le premier signe de la segmentation dont cette cicatricule va devenir le siége. Cet état correspond à la division en deux du vitellus des Mammifères et de la plupart des Invertébrés.

» Aussitôt que la membrane de la coque commence à se manifester autour de l'albumen sous forme de pellicule mince et diaphane, la cicatricule, sans que l'œuf ait encore changé de place, se trouve divisée par quatre sillons qui, partant du centre, se prolongent vers la circonférence dont ils n'atteignent point encore la limite, et donnent à cette cicatricule ainsi modifiée l'aspect d'une croix de Malte. Elle est alors divisée en quatre segments triangulaires rayonnants qui ont chacun leur sommet au centre.

» Dès que la pellicule transparente qui constitue la membrane de la coque commence à devenir opaque, chaque triangle se divise en deux par la formation de nouveaux sillons rayonnants, et il y a alors huit segments au lieu de quatre. Cependant chez la poule, comme du reste chez les Reptiles, la progression ne marche pas toujours avec autant de rigueur que chez les Mammifères et même les Invertébrés. Il en résulte quelquefois certaines irrégularités quant aux nombres, mais ces irrégularités ne touchent en rien à

la nature du phénomène; il est complétement identique dans toutes les classes.

» *Troisième période.* — Lorsque la division en huit segments triangulaires rayonnants s'est accomplie, la membrane de la coque a ordinairement pris tout le développement dont elle est susceptible. L'œuf passe alors dans la matrice pour y recevoir les incrustations calcaires qui doivent former la coquille, et, au moment où les premières molécules cristallines se déposent autour de lui, il se manifeste une modification remarquable dans l'ordre de la segmentation. Le somme de chacun des huit segments se détache du triangle dont il faisait partie, et devient libre au centre de la cicatricule. En sorte qu'il y a maintenant deux espèces de segments : ceux du centre qui sont plus petits et irréguliers; ceux de la circonférence qui sont plus grands et qui ont toujours une forme qui se rapproche de celle du triangle, quoique le sommet de ce triangle soit devenu mousse par l'absence du fragment qui s'en est séparé.

» Quand les choses en sont venues à ce point, le phénomène marche avec une grande rapidité, parce qu'il se poursuit à la fois sur les segments de la circonférence qui continuent à se fractionner de la même manière, et sur les segments du centre qui se divisent aussi en fragments de plus en plus petits.

» Sous l'influence de ce double travail, la substance de la cicatricule, progressivement transformée, finit par se convertir tout entière en segments de plus en plus petits, et, quand cette transformation est parvenue à son terme, ces segments, devenus innombrables, affectent une forme sphéroïdale et ont tous un globule à leur centre; ils sont enfin dans cet état particulier que l'on a désigné, chez les Mammifères, sous le nom de *sphères organiques*, et qui est une préparation à la conversion de cette matière en cellules.

» Enfin, lorsque l'œuf a séjourné pendant quinze heures environ dans la cavité de la matrice et que sa paroi calcaire y a acquis toute sa solidité, chacune des sphères organiques dont la cicatricule est alors exclusivement formée se recouvre d'une enveloppe propre et se convertit en une cellule distincte, renfermant dans sa cavité une matière granuleuse qui n'est qu'une portion de la substance de la cicatricule elle-même. Ces cellules, placées à côté les unes des autres, se touchent, se dépriment par leur pression réciproque, et finissent par adhérer ensemble et former par leur union un véritable tissu organisé qui n'est autre chose que le blastoderme.

» Il y a donc maintenant, à la suite de cette dernière transformation, dans

la substance de la cicatricule, une organisation bien différente de celle que nous lui avons trouvée dans l'ovaire. Ce n'est plus un disque granuleux constitué par de simples globules moléculaires, c'est, pour ainsi dire, un organisme nouveau construit avec la matière qui existait dans l'ovaire, mais avec cette matière élevée, par la segmentation, au premier degré de l'existence embryonnaire.

» *Segmentation de la cicatricule des Reptiles écailleux.* — Chez les lézards et les couleuvres, la segmentation de la cicatricule a lieu comme chez la poule, et elle s'opère par le même mécanisme que je viens de décrire. Elle commence également avec la membrane de la coque; elle se poursuit pendant que cette membrane est transparente, et s'achève quand elle est devenue opaque. Il n'y a qu'une seule différence avec ce qui a lieu chez les Oiseaux, et cette différence consiste simplement en ce que, chez les Reptiles, le phénomène marche beaucoup plus vite au centre qu'à la circonférence, et qu'elle parvient à son dernier terme dans un point, tandis que dans l'autre il se continue pendant un certain temps encore; de sorte que les segments du centre sont déjà convertis en cellules, alors que ceux de la circonférence sont encore loin de cet état.

» *Segmentation de la cicatricule chez les Poissons cartilagineux.* — Chez les Poissons cartilagineux, le phénomène de la segmentation de la cicatricule a lieu aussi pendant que se forme la membrane de la coque: elle s'achève dans la matrice. C'est surtout à ce moment-là que j'ai eu occasion de l'observer chez la plupart des squales. J'ai vu la cicatricule convertie en sphères organiques, un peu avant que ces sphères ne passent à l'état de cellules.

» Ainsi donc, en résumé, l'expérience démontre que, chez les Oiseaux, les Reptiles écailleux, les Poissons cartilagineux, la segmentation s'opère comme dans le reste de la série, et que la première organisation du germe est partout soumise à une même loi. Mais, je l'ai déjà dit, cette segmentation ne portant, chez les Oiseaux, les Reptiles écailleux, les Poissons cartilagineux, que sur une seule partie du contenu de l'œuf, c'est-à-dire sur la cicatricule et nullement sur le vitellus ou le jaune, il s'ensuit rigoureusement que cette cicatricule qui se segmente doit seule être comparée à la partie qui, dans l'œuf des Mammifères, des Batraciens, des Invertébrés, devient le siége du même phénomène. Or, chez les Mammifères, les Batraciens, les Invertébrés, si on en excepte les Mollusques céphalopodes qui ont aussi une cicatricule, c'est le vitellus tout entier qui se segmente; donc la cicatricule de la première catégorie est l'analogue du vitellus tout entier de la seconde, et l'on est ainsi conduit, par la logique des faits, à modifier profondément la signification

des diverses parties de l'œuf. Le jaune, je le répète, devient un élément accessoire qui manque dans certaines classes, et qui peut faire défaut sans que l'unité soit rompue.

» Si donc l'on voulait avoir une idée exacte du degré de similitude ou d'analogie qu'il peut y avoir entre les œufs des animaux des deux catégories qui composent la série animale, il faudrait prendre celui des Oiseaux, des Reptiles écailleux, des Poissons cartilagineux au moment où le jaune n'est point encore formé, c'est-à-dire au moment le plus rapproché de son origine, et le comparer à l'œuf mûr d'un Mammifère; on les observerait dans les conditions les plus favorables pour apprécier leur ressemblance, et l'on verrait, en effet, qu'à cette époque l'œuf des Oiseaux, des Reptiles écailleux ne renferme que sa cicatricule, comme celui des autres animaux son vitellus granuleux; mais tandis que, chez les Mammifères et les Invertébrés, les choses restent en cet état, elles sont poussées beaucoup plus loin chez les Oiseaux, les Reptiles écailleux, les Poissons cartilagineux : la formation du jaune vient compliquer et obscurcir ce qui, dans le principe, était simple et évident. »

MÉDECINE. — *Note sur l'alimentation forcée des aliénés, et présentation d'un nouvel appareil; par* M. Belhomme.

(Commissaires, MM Rayer, Lallemand, Velpeau.)

« Les aliénés ont quelquefois une idée arrêtée de refuser des aliments et même des liquides, le médecin doit-il attendre tranquillement qu'ils soient revenus à de meilleures idées, ou doit-il agir? Après avoir épuisé tous les moyens bienveillants mis en usage en pareil cas, il doit recourir à l'intimidation. Ce que l'on fait aujourd'hui en pareil cas, c'est de placer l'aliéné dans une baignoire fermée, et de lui donner la douche jusqu'à ce qu'il ait cédé ; s'il ne boit pas, on se sert de biberons, enfin de la sonde œsophagienne qui est introduite par les narines. Dans ces derniers temps on a modifié la sonde œsophagienne; on a ajouté des mandrins en fer et en baleine pour faciliter l'introduction. La sonde œsophagienne a des inconvénients, et même occasionne des accidents. Ce moyen est ordinairement employé lorsque déjà plusieurs jours sont écoulés sans que le malade ait pris des aliments et des liquides; la bouche, l'arrière-gorge et les premières voies digestives sont desséchées et même enflammées, et lorsqu'on porte la sonde sur ces parties, elles sont gonflées par l'inflammation, et peuvent être excoriées par la sonde elle-même. Cet instrument est introduit d'abord avec assez de facilité, mais au bout de deux à trois jours on ne peut plus l'introduire. On a signalé des déviations

de l'instrument dans la bouche et même dans les voies aériennes; on a même cité des faits de perforation de l'œsophage. Ce moyen présente donc des dangers. Dans ces derniers temps, M. Billod, médecin de l'asile de Blois, a proposé un appareil, sorte de bouche artificielle qui s'introduit entre les dents, et présente en avant une ouverture ovale pour l'introduction des aliments, etc.; mais cet instrument ne tient que fort peu la mâchoire écartée, et ne force pas la volonté de l'aliéné dans l'acte de la déglutition. L'usage n'a pas d'ailleurs consacré l'utilité de ce nouveau moyen.

» *Nouvel appareil.* — Depuis deux ans je me sers, pour faire avaler les aliénés qui se refusent à boire ou à manger, d'un appareil que j'appelle *bâillon-biberon*. Il se compose d'un morceau de bois taillé en coin, que l'on introduit dans la bouche entre les mâchoires; un manche existe à l'extrémité et à gauche pour faire basculer l'instrument. La langue est également maintenue fortement; une bride en caoutchouc, passée derrière la tête, maintient l'appareil. L'aliéné est placé dans une baignoire fermée, la tête renversée en arrière; au moyen du manche d'une cuiller, et ensuite d'un petit bâillon dont l'une des extrémités est pointue et adoucie, on ouvre plus ou moins facilement les mâchoires, le bâillon est alors introduit, en le substituant au premier moyen. On présente, par l'échancrure du bâillon, des liquides au malade, et s'il n'avale pas immédiatement, on place une canule dans un conduit pratiqué au centre du bâillon, et le liquide du biberon est injecté jusque dans l'arrière-gorge. Le malade surpris tousse, et la glotte irritée est convulsée; on en profite pour verser des liquides qui tombent dans l'arrière-gorge, on interrompt la respiration par le nez, et la déglutition a lieu sans la volonté de l'aliéné.

» Pour se rendre compte de la déglutition dans ce cas forcé, il faut étudier ce qui arrive dans la déglutition à l'état physiologique, et le comparer à ce qui s'opère dans la déglutition forcée.

» Lorsqu'on veut avaler des aliments ou des liquides, on ferme la bouche, la langue forme un canal dans lequel chemine l'aliment jusqu'à la base de cet organe; une fois dans la gorge, les muscles du pharynx se contractent volontairement, et font arriver les liquides ou les aliments dans l'œsophage.

» Dans le cas forcé, la bouche est ouverte, la langue est maintenue, l'aliment ou les liquides tombent dans l'arrière-gorge par leur poids, et, par un mouvement convulsif, la déglutition s'opère. L'expérience m'a prouvé que ce nouveau moyen réussissait constamment : je l'ai expérimenté sur douze malades. On peut également, au moyen du bâillon, introduire une sonde

courbe et plate que l'on fait arriver dans l'œsophage, et injecter avec une seringue des liquides alimentaires.

» *Conclusions.* — Cet appareil est simple, et d'une assez facile application; il peut être employé aussitôt qu'il y a refus, de la part de l'aliéné, de prendre des aliments ou des boissons.

» On évite la sécheresse et même l'inflammation de la bouche, de la gorge et des premières voies digestives.

» On empêche le dépérissement rapide du malade, enfin on peut l'arracher à une mort certaine.

» Cet appareil a le double but de forcer à avaler et de dominer la volonté maladive de l'aliéné. »

PHYSIQUE ET GÉOMÉTRIE. — *Sur la théorie de l'œil* (septième Mémoire); *par* M. L.-L. VALLÉE.

(Commission précédemment nommée.)

« En admettant, 1° qu'avec de bons yeux on voie nettement un ensemble d'objets, ou, ce qui revient au même, qu'il se peigne sur la sclérotique de l'œil bien nettoyé d'un lapin albinos une image très-fidèle des corps placés en avant de cet œil; 2° que, en conséquence, chaque point de l'image soit produit par un foyer; 3° que le corps vitré soit homogène ou composé de lobes s'enveloppant les uns les autres et enveloppant la partie postérieure du cristallin, je démontre géométriquement que ce dernier corps diminue de densité de l'extérieur au centre.

» C'est le contraire de l'opinion reçue par les anatomistes, les physiologistes et les physiciens. La détermination des indices des couches cristallines semble même être en faveur de cette opinion un argument invincible. Cependant, il est facile de voir qu'elle n'est pas fondée. Imaginons, par exemple, qu'une sphère de verre homogène soit immergée dans un faisceau de rayons lumineux : il y aura sur sa surface une zone extérieure suivant les points de laquelle les angles d'incidence seront si forts que les rayons, au lieu de pénétrer dans la sphère, se réfléchiront. Et si, dans cette sphère, il y a d'autres sphères de plus en plus denses en approchant du centre, chacune d'elles aura sa *zone impénétrable*. Il est aisé de voir, d'après cela, que si la zone entière se trouve composée de lobes infiniment minces, il n'y aura aucun rayon qui ne soit arrêté par la zone impénétrable d'un lobe, et que si les lobes ne disséminent aucune lumière, la sphère dont il s'agit in-

terceptera tous les rayons lumineux et fera l'effet d'un corps opaque. L'objet de l'œil, évidemment, ne permet pas d'admettre une semblable disposition pour le cristallin.

» Si maintenant nous nous occupons de ce qu'il éprouve à l'air, nous reconnaîtrons que, pour ses couches, toujours détériorées quand on les soumet aux expériences et privées d'une partie de leur substance par l'évaporation des liquides qu'elles contiennent à l'état vivant, les indices trouvés doivent être moindres que ceux des couches du cristallin encore existant dans les humeurs de l'œil.

» Au surplus, ce n'est pas par des hypothèses que je suis arrivé au fait que je viens de signaler, c'est par des démonstrations rigoureuses.

» J'établis de même cette autre propriété, savoir : que l'œil est composé, comme je le supposais depuis longtemps, de deux appareils, le *concentrateur* et l'*acuteur*, au moyen desquels les images sont nettes et point irisées. Mais, ce qu'on n'aurait pas osé supposer, et ce que la géométrie prouve, c'est que l'appareil acuteur, au lieu de commencer à la partie antérieure du corps vitré, commence à la partie antérieure du cristallin.

» La théorie des deux appareils me semble donc être, actuellement, tout à fait hors de contestation.

» Ces nouveaux résultats appartenant, par leur nature, à mon septième Mémoire, en ce moment soumis à l'Académie, j'ai dû le refaire. Je le présente terminé, du moins en ce qui concerne les généralités. Je m'occuperai plus tard des faits qui n'ont pu trouver place dans ma nouvelle rédaction, et de diverses conséquences à tirer de ce que je viens d'exposer sommairement. »

M. Guynemer lit un Mémoire ayant pour titre : *Formations et phénomènes de notre système solaire.*

(Commissaires, MM. Babinet, Laugier, Mauvais.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *De l'organisation et des rapports naturels des Linguatules; par* M. Émile Blanchard. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Valenciennes.)

« On compte parmi les animaux invertébrés plusieurs de ces types qui, à raison de la singularité de leurs caractères, ont souvent appelé l'attention

des naturalistes : les Linguatules sont de ce nombre. Je ne puis retracer ici l'histoire de ces animaux; il me suffira de rappeler que, jusqu'à l'époque actuelle, ce type si remarquable fut classé par les zoologistes dans les différents groupes dont se compose le sous-embranchement des Vers.

» Quelques observateurs croyaient reconnaître dans les Linguatules des affinités naturelles avec les Crustacés. Mais c'est M. Van Bénéden qui a établi ce rapport d'une manière incontestable; ce naturaliste ayant reconnu chez les jeunes Linguatules des membres articulés et une forme générale, rappelant beaucoup celle des Crustacés suceurs au sortir de l'œuf. J'ai eu l'occasion de vérifier cette observation importante, et je puis en confirmer l'exactitude entière.

» Récemment, dans les poumons d'un *Boa constrictor* mort à la ménagerie du Muséum, après y avoir vécu quelques mois, nous avons rencontré plusieurs individus de la *Linguatula proboscidea;* j'en ai profité pour me livrer, sur l'organisation de ce type, à une étude plus approfondie que je n'avais pu le faire précédemment. Mais, dans ce court extrait de mon travail, je me contenterai de signaler les points les plus importants.

» Un fait étrange, surtout au premier abord, se présente dans la disposition du système nerveux des Linguatules; c'est l'existence d'un double collier autour de la portion antérieure du canal digestif; le second, au contraire, ayant un centre nerveux supérieur que je considère comme le ganglion cérébroïde. C'est là un exemple unique jusqu'ici parmi les animaux annelés. Cette modification, pourtant, n'est peut-être pas aussi profonde qu'on pourrait le supposer. En effet, les deux colliers partent de la même racine du centre médullaire inférieur, et bientôt il y a division. Ainsi le plan fondamental que nous trouvons dans tous les animaux annelés, se retrouverait également chez les Linguatules; seulement le faisceau de fibres nerveuses qui, ordinairement, forme un simple cordon autour de l'œsophage, serait partagé en deux faisceaux, c'est-à-dire en deux cordons.

» L'appareil circulatoire des Linguatules est demeuré inconnu jusqu'à présent, et, malgré des recherches minutieuses, il y a des détails qu'il faudra étudier de nouveau. Cependant j'ai reconnu d'une manière bien positive que le fluide nourricier était répandu dans la cavité générale du corps. Le système vasculaire m'a paru se réduire à fort peu de chose, j'ai constaté la présence d'un grêle vaisseau régnant au-dessus de l'intestin; mais, n'ayant eu à ma disposition qu'un trop petit nombre d'individus, je n'ai pu m'assurer si ce vaisseau offrait quelques divisions.

» En résumé, l'étude approfondie de l'organisation des Linguatules con-

firme ce résultat : que ces animaux n'appartiennent pas au sous-embranchement des Vers, mais bien à celui des Articulés. Le grand développement et la disposition du système nerveux, la circulation lacunaire, la présence de membres articulés pendant le premier âge, ne laissent plus la question douteuse.

» Les Linguatules ne paraissent pas avoir d'affinités plus étroites qu'avec les Crustacés inférieurs, ceux dont on a formé l'ordre des Suceurs ou des Lernéens. Mais, ce point admis, on se demande si les Linguatules devront prendre place dans cet ordre comme type d'une nouvelle famille, ou si elles devront même figurer dans la classe des Crustacés comme type d'un ordre particulier.

» Sur la première question, l'incertitude ne me semble pas pouvoir être considérable. Ce que nous savons de l'organisation et des caractères des Crustacés suceurs, nous permet de dire avec certitude : Les Linguatules et les Lernéens n'appartiennent pas au même ordre naturel.

» Ceci étant reconnu, nous nous demandons si nous devons former dans la classe des Crustacés un ordre particulier pour les Linguatules, ou si nous devons les considérer comme le type d'une nouvelle classe. C'est cette dernière opinion que je suis disposé à adopter; mais, dans l'état actuel, je ne puis cependant résoudre la question d'une manière définitive, nos connaissances sur l'organisation des Lernéens n'étant pas assez complètes.

» En dernière analyse, les Linguatules sont des animaux articulés. Leurs affinités les plus étroites sont avec les Crustacés suceurs. Elles doivent former près de ce type un groupe particulier qui, peut-être, prendra place dans la classe des Crustacées, mais qui, plus probablement, devra rester en dehors. Enfin les Linguatules sont les animaux qui établissent le mieux le passage entre les Articulés et les Vers, comme l'indiquent la forme générale de leur corps et la nature de leurs organes génitaux. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Photographie sur gélatine, moyen d'obtenir des épreuves négatives très-nettes et très-transparentes, pouvant être reportées un grand nombre de fois sur le papier photographique ordinaire.* (Extrait d'un Mémoire de M. A. POITEVIN.)

(Commissaires, MM. Ballard, Séguier.)

« Pour préparer la couche de gélatine sur laquelle je fais mes épreuves négatives, je dissous dans 100 grammes d'eau 6 grammes de gélatine de bonne qualité (celle que l'on rencontre dans le commerce et qui sert à pré-

parer les gelées alimentaires m'a le mieux réussi). Cette colle ne doit pas contenir de sels solubles dans l'eau; elle doit aussi être, le plus possible, privée de matières grasses. Pour faire la dissolution, je mets tremper la gélatine dans de l'eau distillée pendant dix à quinze minutes; je chauffe lentement à la lampe à alcool, et j'agite continuellement jusqu'à ce que la dissolution soit complète. S'il s'est formé de l'écume; je l'enlève avec soin au moyen de morceaux de papier joseph, que je promène à la surface; je passe à travers un linge bien serré, mouillé à l'avance, et j'écume de nouveau la surface où il s'est formé quelques stries provenant, sans doute, de matières grasses qui ont échappé au premier écumage.

» La gélatine ainsi préparée, j'en prends, avec une pipette graduée, une quantité déterminée, et je la coule sur une plaque de verre bien plane et placée horizontalement; une couche de $1^{mm},50$ est suffisante; cette quantité équivaut à peu près à 20 centimètres de dissolution pour une surface de demi-plaque ayant $13^{c},5$ sur $17^{c},5$. Une épaisseur plus grande ne serait pas nuisible, mais une plus faible pourrait avoir quelques inconvénients.

» Avant de couler la gélatine sur la plaque de verre, on applique à la surface de celle-ci une première couche au moyen d'un linge imprégné d'une dissolution de gélatine, un peu plus étendue que la précédente; ensuite, on chauffe légèrement la plaque de verre au moyen d'une lampe à alcool, puis on coule la dissolution de gélatine, qui s'étend alors uniformément sur la plaque. On chauffe de nouveau, mais avec modération, le dessous de la plaque de verre pour rendre de la fluidité à la gélatine, et on l'abandonne au refroidissement.

» La plaque ainsi préparée, je la plonge dans une dissolution d'acétate d'argent, en tenant la surface recouverte de gélatine en dessous et l'inclinant dans la dissolution jusqu'à ce que celle-ci l'ait mouillée complétement; je retourne alors la plaque de verre et je l'immerge complétement dans la dissolution; alors je passe à plusieurs reprises et en différents sens un pinceau très-doux sur toute la surface gélatinée pour chasser les bulles d'air qui pourraient y rester adhérentes, et, avant de la retirer, je souffle sur la surface pour reconnaître si la dissolution l'a mouillée partout. Je retire alors la plaque et, en la tenant un peu inclinée, je passe le pinceau qui m'a servi précédemment sur toute la surface, en ayant soin de recouvrir le bord du passage précédent par le bord du passage suivant. J'essuie ensuite le dessous de la plaque et je la place horizontalement jusqu'à ce que la surface se soit ressuyée, ce qui exige cinq à six heures.

» Je prépare ordinairement les plaques le soir lorsque je veux m'en servir

le lendemain matin, et le matin lorsque je veux m'en servir le soir. Il est important qu'il n'y ait plus de liquide libre à la surface de la plaque lorsqu'on veut l'employer, car la préparation s'enlèverait aux endroits où il en existerait encore. On doit faire cette préparation à l'abri de la lumière solaire. La plaque recouverte de dissolution d'acétate d'argent ne doit pas non plus voir le jour.

» La dissolution d'acétate d'argent se prépare en faisant une dissolution saturée d'acétate d'argent, à laquelle on ajoute la moitié de son volume d'eau. En admettant que 100 parties d'eau dissolvent, à la température ordinaire, $0^{gr},5$ d'acétate d'argent, pour préparer $0^{lit},750$ de la dissolution dont je me sers, je dissous $2^{gr},5$ d'acétate de soude dans 15 grammes d'eau; je dissous également $3^{gr},03$ d'azotate d'argent dans 10 grammes d'eau, j'ajoute la dissolution d'azotate d'argent à la dissolution d'acétate de soude, et je reçois l'acétate d'argent qui s'est précipité sur un filtre. Je lave ce précipité à cours d'eau, puis je fais passer à plusieurs reprises sur le filtre $0^{lit},50$ d'eau; la presque totalité de l'acétate devra être dissoute : j'ajoute ensuite $0^{lit},25$ au demi-litre de dissolution saturée.

» Dans cette opération il s'est formé 3 grammes d'acétate d'argent; les $0^{lit},75$ ne devraient en contenir que $2^{gr},50$, mais j'en mets un peu plus pour tenir compte de ce qui s'en va dans l'eau des dissolutions et celle de lavage. L'acétate d'argent étant facilement altéré par la lumière solaire, je fais, autant que possible, cette dissolution dans un endroit peu éclairé. Je la conserve dans un flacon recouvert de papier noir, et je la filtre chaque fois que je m'en suis servi.

» J'expose à la vapeur d'iode la plaque préparée comme ci-dessus, de la même manière qu'une plaque de plaqué; seulement, pour cette exposition, on doit tenir compte du temps, car on ne peut juger la teinte de la surface, seulement le temps d'exposition est plus court que pour les plaques d'argent. La plaque iodée est placée dans le châssis de la chambre noire, et alors je recouvre le côté non gélatiné d'un carton recouvert de drap noir. Il est bon de mettre quelque temps d'intervalle entre le passage à l'iode et l'exposition au foyer de la chambre noire; la plaque gagne par là de la sensibilité. J'ai plusieurs fois employé des plaques cinq ou six heures après le passage à l'iode; elles n'avaient rien perdu de leur propriété impressionnable.

» La sensibilité de ces plaques est environ quatre fois moindre que celle de plaques préparées à l'iode et au brome. Pour un paysage bien éclairé et avec objectif à petit diaphragme, l'exposition à la chambre noire peut exiger quatre-vingts à cent secondes. Les portraits à l'ombre bien éclairée peuvent

se faire en deux minutes avec l'objectif à portraits. J'ai essayé l'effet de la vapeur de brome sur ces plaques, et j'ai reconnu qu'elle les rendait plus impressionnables. Je n'ai pas assez fait d'expériences pour avoir, à ce sujet, des données certaines.

» Pour faire apparaître l'image, je plonge la plaque dans une dissolution d'acide gallique contenant $0^{gr},1$ d'acide gallique pour 100 grammes d'eau; je laisse venir l'épreuve jusqu'à ce que les noirs me semblent assez intenses. Cette immersion peut durer une heure ou une heure et demie. Avec une dissolution plus concentrée d'acide gallique elle durerait moins, mais il serait plus difficile de régler son action. Dans les premiers moments d'immersion, il se forme une image positive à la surface de la gélatine. Cette image devient de plus en plus sombre; mais, vue par transparence, les parties correspondantes aux noirs de la nature restent très-claires.

» Pour fixer l'épreuve, on la lave à l'eau ordinaire, on la laisse ensuite immergée pendant quinze minutes environ dans une dissolution de 1 gramme d'hyposulfite de soude dissous dans 100 grammes d'eau; on la lave de nouveau à l'eau ordinaire, et on la plonge pendant le même temps dans une dissolution de bromure de potassium, 1 gramme de bromure de potassium pour 100 grammes d'eau.

» Je lave l'épreuve à l'eau ordinaire, et je l'y laisse séjourner quinze ou vingt minutes; puis je lave à l'eau distillée, et je laisse sécher la couche de gélatine à l'air libre. On a alors une épreuve négative très-nette, qui peut donner des épreuves positives, avec le papier photographique ordinaire, au soleil en deux ou dix minutes, suivant la vigueur de l'épreuve négative; à l'ombre, elle vient aussi très-bien.

» Il est bon de renouveler, à chaque opération, les dissolutions d'acide gallique, d'hyposulfite de soude et de bromure de potassium.

» Dans cette opération, si l'on remplace la dissolution d'acide gallique par une dissolution de sulfate de protoxyde de fer, on obtient de très-belles épreuves positives. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *De l'intoxication zincale observée chez les ouvriers tordeurs de fils galvanisés; par* MM. LANDOUZY *et* MAUMENÉ, de Reims. (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Andral, Rayer.)

« La Note de M. le docteur Flandin sur l'innocuité des composés de zinc pouvant donner lieu à une sécurité dangereuse, nous croyons devoir faire

connaître à l'Académie une affection que nous avons signalée, il y a deux mois, à l'Académie de Reims. Voici, en peu de mots, l'historique de cette affection :

» Le fil de fer employé au ficelage des vins de Champagne est envoyé, en couronnes de 1 à 10 kilogrammes, à des ouvriers dits *tordeurs*, qui, à l'aide d'un métier ingénieux, coupent et tordent à la fois dix à vingt brins de fils de fer. Ces fils sont mis ensuite en paquets de 1 kilogramme, et battus avec un marteau de bois pour être redressés et serrés en faisceau. Chaque ouvrier fait ainsi quarante à cinquante paquets de fil de fer par jour.

» Quoique ce travail fût fait par les mêmes ouvriers depuis huit et quinze ans dans de très-mauvaises conditions hygiéniques, il n'avait cependant jamais eu d'inconvénient appréciable, lorsque, vers les premiers jours de janvier 1850, le fil de fer ordinaire ayant été remplacé par des fils dits *galvanisés*, c'est-à-dire par des fils de fer zincés, les mêmes ouvriers se plaignirent bientôt d'un goût de poussière sucrée à la gorge, d'un besoin incessant de tousser et de cracher, de frissons, de malaise général, etc. En effet, ces fils galvanisés, fabriqués précipitamment et sans tous les soins nécessaires, étaient recouverts d'une couche assez épaisse de poussière de zinc, d'oxyde et de carbonate de zinc, qui s'échappait abondamment pendant la manutention des couronnes, pendant le tordage des fils, et surtout pendant le battage des paquets.

» Sur six ouvriers employés à cette fabrication, trois éprouvèrent une angine et une stomatite violentes, avec ulcération des amygdales, pellicules blanchâtres sur les gencives, salivation, fétidité de l'haleine, coliques et diarrhée. Trois présentèrent ces symptômes à un très-faible degré. Chez l'un, les coliques et la diarrhée furent les seuls accidents observés; chez un autre, les coliques furent accompagnées de nausées, de ténesme et d'une constipation opiniâtre. Chez trois d'entre eux, les accidents débutèrent au bout de six à huit jours de travail; chez un autre, au bout de quinze jours; chez deux autres, au bout de trois semaines ou un mois.

» A l'exception de l'ouvrière qui travaillait dans l'atelier n° 1, et chez laquelle les accidents fébriles durèrent plus de quinze jours, les autres ne furent pas plus de trois à six jours sans reprendre leurs occupations.

» Ajoutons enfin qu'un petit garçon de trois ans, qui couchait dans l'atelier n° 1, fut atteint d'angine avec toux, salivation, etc., tandis que son frère, âgé de neuf ans, qui se bornait à y prendre ses repas, n'eut aucune indisposition.

» Quinze jours après ces accidents, les mêmes ouvriers, dans les mêmes

conditions hygiéniques, recommençaient le même travail, avec le même fil galvanisé exempt de toute poussière, et il ne se manifesta aucun des phénomènes qu'ils avaient observés la première fois.

» Au point de vue pathologique, l'intoxication produite par les composés de zinc constitue une affection spécifique qui peut être inscrite dans la nosologie sous le nom d'*intoxication zincale,* par analogie avec l'intoxication mercurielle, saturnine, etc. Cette analogie, jointe à la cessation de la cause avant qu'elle ait produit tous ses effets, peut faire penser que l'intoxication zincale prolongée amènerait les mêmes résultats graves que l'intoxication du mercure et du plomb, et doit, par conséquent, éveiller toute la sollicitude des observateurs sur les affections des ouvriers en zinc.

» Au point de vue hygiénique général, cette affection doit engager l'autorité à exercer une surveillance active sur les ateliers où se fabriquent le zinc et ses composés, et à exiger des procédés propres à mettre les ouvriers à l'abri des poussières qui s'en dégagent.

» Au point de vue hygiénique local, c'est-à-dire au point de vue des ouvriers en vins de Champagne, on peut déduire des faits précédents les conclusions suivantes :

» 1°. Les couronnes de fils galvanisés doivent être livrées aux ouvriers tordeurs exemptes de toute poussière;

» 2°. Les fils galvanisés peuvent être employés sans aucun inconvénient par les ouvriers tonneliers;

» 3°. Les vins de casse et de dégorgeage, pouvant contenir une certaine quantité de sels de zinc, devront être examinés avant d'être livrés au commerce. »

GÉOLOGIE. — *Des cavernes à ossements du domaine de La Tour, près de Lunel, dans le département de l'Hérault;* par M. **Marcel de Serres.**

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Constant, Prévost, Duvernoy.)

« Lorsque se fit, en 1824, la découverte des cavernes à ossements de Lunel-Vieil, découverte suivie d'une vingtaine d'autres, je présumai que ces cavernes, dont nous ne connaissons pas encore la véritable ouverture, devaient communiquer avec de pareilles cavités. J'en fus d'autant plus persuadé, qu'auprès d'elles il existait de grandes fentes remplies de limons à ossements (1). Les

(1) *Recherches sur les ossements humatiles des cavernes de Lunel-Vieil.* Montpellier, in-4°, 1839; pages 11 et suivantes.

cavernes de La Tour, sur lesquelles je viens aujourd'hui appeler l'attention de l'Académie, ont été découvertes par M. François Sabatier à son domaine de La Tour-de-Farge; elles sont situées à 1 200 mètres environ des premières. On y pénètre par une ouverture fort étroite, quoique cependant agrandie par les soins de M. Sabatier. L'issue de cette cheminée ou de ce puits vertical est sur le sommet d'un petit plateau où l'on a établi un télégraphe. Ce plateau est élevé d'environ 110 mètres au-dessus des cavernes de Lunel-Vieil, ce qui en fixe la hauteur de 130 à 135 mètres au-dessus de la Méditerranée. La proximité des deux cavités ossifères fait présumer qu'elles communiquent ensemble par des fentes ou de grandes fissures, communications tout aussi inconnues que les ouvertures par lesquelles les ossements et les cailloux roulés y sont arrivés. Ce n'est pas, en effet, par l'ouverture qui, dans l'origine, était un trou par lequel le bras pouvait à peine passer, que les limons et les galets ont pénétré dans la caverne à ossements de La Tour.

» On pénètre dans l'intérieur de la grotte de La Tour par une étroite ouverture, au moyen d'une échelle d'une longueur de 5 mètres. On arrive ainsi dans une pièce peu élevée, et qui paraît peu étendue, en raison de l'abondance des dépôts diluviens et du nombre des rochers tombés de la voûte qui l'obstruent de toutes parts. On ne peut guère s'y tenir debout que pendant 26 mètres, et non sans quelque difficulté. Le sol, fortement incliné, est couvert d'une grande quantité de limon rougeâtre dans lequel sont disséminés de nombreux cailloux roulés. Les cheminées, les trous et les fissures, qui se multiplient dans l'intérieur de la caverne, en sont également encombrés. Le travail des eaux paraît non moins évident lorsqu'on porte son attention sur les tapis stalagmitiques qui recouvrent les parois et la voûte de cette cavité. On les voit pendre en festons brillants des nombreux conduits latéraux ou perpendiculaires qui en parcourent de tous côtés les faces et le plafond.

» Le limon rougeâtre de l'intérieur, comparé avec celui qui compose les dépôts diluviens extérieurs, ne présente pas de différence essentielle, quoique ceux-ci soient moins argileux et d'une couleur moins foncée. Aussi les limons ossifères adhèrent plus fortement aux corps sur lesquels ils sont fixés que les limons du diluvium. Nous avons cassé un grand nombre de cailloux roulés des deux dépôts, et nous avons reconnu que partout ils étaient composés par des grès verts analogues à ceux qui forment les terrains du *green-sand*, si développés dans les environs d'Uchaux, dans le département de Vaucluse.

» Les cavernes de La Tour sont ouvertes, dans les mêmes calcaires tertiaires que celles de Lunel-Vieil. Ces roches, qui se rapportent au *new-pliocène,* composent, en quelque sorte, trois petits systèmes : le supérieur offre des calcaires à texture grossière, chargés de nombreux cailloux roulés, de petite dimension; le moyen est le même que le calcaire globaire des cavernes de Lunel-Vieil, que nous avons décrit avec trop de détails pour y revenir; l'inférieur fournit d'excellents matériaux de construction. Des dents de squale et des fragments de *pecten* le caractérisent d'une manière spéciale. Ces divers systèmes, superposés en stratification concordante, ont généralement une faible inclinaison; elle ne dépasse guère 10 à 15 degrés. Leur direction la plus constante est du nord-ouest au sud-est.

» La caverne de La Tour paraît moins riche en ossements que celle de Lunel-Vieil; mais il faut remarquer qu'elle n'a été explorée que vers la surface, et dans quelques parties seulement. Les débris osseux que l'on y a rencontrés se rapportent à des ours, à des ruminants du genre cerf ou chevreuil, enfin à des rongeurs du genre des lièvres et des lapins, de la taille des espèces vivantes. Ceux-ci, les plus nombreux, ont appartenu à des individus d'âges différents.

» Les ossements sont disséminés au milieu des limons, comme dans toutes les grottes ossifères, sans aucun rapport de position avec celle qu'ils occupent dans le squelette. Pour la plupart brisés, fracturés, ils ne paraissent pas cependant avoir été amenés de loin, ni avoir été roulés. Aussi n'est-il pas rare de voir accolés une omoplate avec les os du bassin, ou des portions de fémur ou d'humérus avec des fragments de maxillaire, ou d'autres os du crâne.

» Les ossements d'ours ont été aperçus, à La Tour, à la surface du limon, tandis qu'ils n'ont été rencontrés, à Lunel-Vieil, que dans la partie inférieure des dépôts diluviens. Ces animaux ont été reconnus par des dents canines, des os du carpe et du tarse, ainsi que par des phalanges. Les diverses parties du squelette n'ont signalé qu'une espèce, celle décrite par Cuvier, sous le nom d'*Ursus arctoïdeus*. Elle a été également observée dans les cavernes de Lunel-Vieil. Comme cet ours ne se trouve pas dans les autres grottes ossifères du département de l'Hérault, il s'ensuit que, si réellement l'*Ursus arctoïdeus* est le mâle des *Ursus spelæus* ou *Pitorrii*, il y aurait des grottes uniquement peuplées de mâles, comme d'autres où l'on ne verrait que des femelles. On peut citer comme exemple du premier cas les cavernes du Vigan et de La Tour, comme celles de Fausan et de Minerve, pour le second, en nous bornant aux cavernes du Gard et de l'Hérault.

Sans entrer dans les détails anatomiques qui caractérisent les différents ours des temps géologiques, cette observation nous paraît suffisante pour faire comprendre le peu de fondement de la supposition qui n'admet qu'une seule espèce parmi celles des cavernes.

» Les ruminants ont été reconnus par des dents, des phalanges et des apophyses épineuses. Ces fragments, peu caractérisés, paraissent se rapporter à des cerfs de petite taille ou à des chevreuils. Il serait téméraire d'aller au delà de cette détermination, dans l'état des débris observés jusqu'à présent. On pourra probablement, plus tard, fixer les espèces de ce genre nombreux, lorsque des recherches, suivies avec une certaine constance, nous auront fait connaître les richesses que renferment ces souterrains.

» Les lièvres et les lapins ont laissé des traces plus nombreuses de leur ancienne existence dans les environs de La Tour. Leurs espèces, comparées à celles des grottes de Lunel-Vieil, n'ont pas présenté de différences essentielles. Les plus grandes analogies existent entre ces espèces humatiles et celles qui vivent dans nos contrées méridionales. Ces rongeurs ont été déterminés à l'aide d'un grand nombre de débris appartenant à différentes parties du squelette; parmi eux, dominent les os des membres, surtout ceux du membre postérieur. Les fémurs et les tibias sont en effet les plus nombreux; après eux viennent les humérus, les os du carpe et du tarse, enfin les calcanéums. Les os de la tête, particulièrement le maxillaire inférieur avec les dents, se font remarquer par leur fréquence, tandis qu'il en est le contraire des omoplates, des os des iles et même des vertèbres.

» Si, dans l'état actuel de nos connaissances sur les animaux entraînés dans les cavernes de La Tour, on voulait comparer cette population avec celle de la même époque géologique, on lui trouverait quelques rapports avec les espèces des cavernes du Vigan, ou plutôt avec les races des brèches osseuses de Cette. Mais il est facile de voir, d'après tout ce que nous avons dit, qu'une pareille comparaison serait prématurée.

» Enfin nous nous sommes assuré que les os retirés jusqu'à présent de ces cavernes n'offraient aucune trace de coups de dents. Cette circonstance n'a plus, du reste, l'importance qu'elle avait lorsqu'on supposait que les cavernes étaient les charniers où les carnassiers des derniers temps géologiques entraînaient leurs victimes. S'il en avait été ainsi, les carnassiers devraient se rencontrer dans toutes les cavernes à ossements; il en est cependant une foule dans lesquelles on n'en découvre pas de traces.

» Un phénomène aussi général et aussi constant dans les circonstances qui l'ont accompagné, ne peut avoir été produit que par une cause agissant

d'une manière presque universelle. Aussi le remplissage des cavernes paraît avoir été opéré par la même action qui a dispersé les dépôts diluviens à la surface du sol, et si les ossements qui y ont été entraînés s'y sont mieux conservés qu'au dehors, c'est qu'ils y étaient à l'abri des agents extérieurs. »

CHIMIE. — *Préparation du chlorate de potasse en grand; par* M. F.-C. Calvert, de Manchester.

(Commissaires, MM. Pelouze, Payen, Bussy.)

« Mon attention ayant été appelée sur les chlorates, les fréquentes et utiles applications que l'on pourrait en faire, si leur prix élevé ne s'opposait à leur emploi commercial, j'ai cherché à découvrir un mode de préparation moins coûteux. J'ai, je pense, atteint ce but pour le chlorate de potasse, et ce sont mes expériences et mes résultats que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie.

» Les premiers chlorates que j'ai obtenus ont été ceux de chaux et de baryte. Je les ai produits facilement en faisant passer un courant de chlore dans des laits de chaux et de carbonate de baryte portés à ébullition, et non à la température naturelle; car, dans ce cas, on n'obtient, comme il est bien connu, que des hypochlorites. La difficulté de séparer les chlorates de baryte et de chaux des chlorures de ces métaux, m'a fait renoncer à leur préparation en grand.

» J'ai ensuite tâché de découvrir un moyen plus simple de préparer le chlorate de potasse; je suis arrivé à ce résultat par une action chimique toute nouvelle, c'est-à-dire en faisant un mélange de $5\frac{1}{2}$ équivalents de chaux vive pour 1 équivalent de potasse caustique, et y faisant passer à chaud un courant de chlore. Dans cette circonstance, il se produit du chlorure de calcium et du chlorate de potasse; ainsi, par l'emploi de la chaux, on évite l'énorme perte de potasse qui, dans le procédé ordinaire, est transformée en chlorure, puisque, au lieu de produire 43 grains de chlorate de potasse sur 100 grains de potasse réelle, j'ai obtenu la proportion de 220 grains, très-rapprochée du nombre théorique 260.

» Un fait qui démontre, d'une manière remarquable, combien l'affinité chimique du chlore pour l'oxygène est augmentée par la chaleur, c'est qu'on ne produit que des quantités minimes de chlorate quand on fait passer le chlore dans un mélange de chaux et de potasse caustique entretenu à la température ordinaire.

» Un autre point qui ressort de mes expériences, est l'influence du degré

de concentration des liqueurs. Si, par exemple, on emploie une liqueur de potasse caustique marquant, à 28 degrés, 1,040, et contenant 34 grains de potasse réelle dans 1000 grains de liqueur, que l'on mêle avec 431 grains de chaux ou 6 équivalents, on ne produit que 130 grains de chlorate.

» Un autre mélange, fait avec 1000 grains de liquide contenant 58,75 de potasse réelle dans 1000 grains de liqueur avec 6 équivalents de chaux, a donné 158 grains de chlorate.

» Enfin, en prenant une dissolution de potasse caustique indiquant 1,110 de densité et contenant 102,33 de potasse réelle par 1000 grains de fluide et y ajoutant 6 équivalents de chaux vive et chauffant le tout graduellement à 50 degrés, puis faisant passer un courant rapide de chlore (qui porte le tout par suite de l'action chimique à environ 90 degrés) jusqu'à saturation, filtrant, évaporant à sec, puis reprenant par l'eau bouillante et laissant le tout refroidir, j'ai obtenu ainsi 220 grains de chlorate de potasse pure, ce que je donne comme conclusion et pouvant s'appliquer à l'industrie. Car ce procédé est appliqué sur une grande échelle et réussit parfaitement. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Analyse anatomique du sang; par* MM. **F. Verdeil** et **C. Dollfus**. (Premier Mémoire.) (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Payen, Pelouze.)

« Nous avons entrepris de faire l'analyse anatomique du sang, et d'étudier les principes immédiats de ce fluide, en quelque quantité qu'ils se rencontrent, pensant qu'ils peuvent tous acquérir une certaine importance, suivant l'état physiologique ou pathologique dans lequel se trouveront les animaux ou les hommes dont on étudiera le sang.

» Nous avons dû commencer nos recherches avec du sang de bœuf, ayant besoin, pour découvrir une première fois la nature des corps que nous recherchions, d'une grande quantité de liquide, et, jusqu'à ce que nous ayons trouvé un procédé convenable, il nous a fallu des quantités énormes de sang. Une fois les différentes substances reconnues, au moyen d'un bon procédé il est possible de les retrouver dans une très-petite quantité de ce fluide.

» Pour être sûrs que nous n'obtenions pas des produits de décomposition, nous avons évité d'introduire dans le liquide des substances qui auraient pu l'altérer; nous avons de même toujours évaporé au bain-marie pour éloigner l'eau, afin que le liquide n'atteigne jamais le point d'ébullition. Dans certaines circonstances, nous avons même été obligés d'évaporer dans le vide.

» La première opération consiste à éliminer la fibrine, ce qui se fait en agitant le sang encore chaud à sa sortie du corps de l'animal. Le sang privé de sa fibrine est mélangé avec son volume d'eau, puis chauffé au bain-marie jusqu'à ce que l'albumine et la matière colorante soient coagulées. On filtre la masse sur un linge : la partie coagulée reste sur le linge, tandis que le liquide filtre à travers. Le liquide est encore un peu coloré par de la matière colorante en dissolution, qui n'a pu être complétement coagulée. La liqueur qu'on a recueillie dans une capsule en porcelaine est évaporée au bain-marie jusqu'à consistance sirupeuse, puis on y ajoute à froid de l'alcool ordinaire. Il se forme sur-le-champ un précipité abondant. On ajoute de l'alcool jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité, puis on laisse le mélange tranquille pendant vingt-quatre heures, afin que la séparation se fasse complétement; au bout de ce temps, la partie liquide est séparée du précipité. On lave ce dernier avec de l'alcool. Il se compose d'une substance albumineuse qui se redissout dans l'eau. C'est de l'albumine ordinaire qui n'a pas été complétement coagulée et qui est précipitée par l'alcool.

» Ce précipité contient encore des cristaux de chlorure de sodium et de phosphate de soude. Lorsqu'on le redissout dans l'eau, et qu'on y ajoute de l'acétate de plomb, il se forme un volumineux précipité. La liqueur filtrée est encore précipitée par le sous-acétate de plomb. Ce précipité est un sel de plomb formé par un acide organique non azoté, et qui a de l'analogie avec les acides provenant de l'oxydation du sucre. Nous n'avons pu en obtenir jusqu'à présent de quoi en faire une analyse. Il forme avec l'oxyde de cuivre un sel cristallin, qui, à 140 degrés, se décompose en laissant du cuivre métallique. Il brûle en répandant une odeur prononcée de caramel.

» La solution alcoolique (c'est-à-dire les parties solubles du sang qui n'ont pas été précipitées par l'alcool) est distillée. Lorsque tout l'alcool a disparu, on ajoute, à froid, à la liqueur concentrée de l'acide sulfurique très-dilué. Immédiatement, il se forme une substance insoluble qui vient nager à la surface du liquide. La liqueur répand alors une odeur très-forte et piquante, analogue à celle que répandent les acides gras volatils qui se trouvent dans le beurre. Si l'on examine au microscope la masse qui surnage, on la trouve composée de globules graisseux et de groupes cristallins mal déterminés, ayant aussi l'apparence graisseuse et polarisant faiblement la lumière. Il se rencontre aussi quelques masses opaques rouge foncé, ayant la forme des cristaux que Wirchord a désignés sous le nom d'*hématine*, seulement ils sont moins transparents. La majeure partie de cette graisse est de l'acide oléique, qui était combiné dans le sang avec de la soude.

» La liqueur est filtrée. Comme l'excès d'acide sulfurique pourrait altérer les substances que nous nous proposons de rechercher, nous neutralisons cet excès par du carbonate de chaux, puis nous évaporons à siccité, nous enlevons les dernières traces d'eau en plaçant ce résidu dans le vide sur l'acide sulfurique. Lorsque la masse est parfaitement sèche, on l'extrait par de l'alcool absolu froid; ce véhicule dissout alors presque uniquement de l'urée qui cristallise de la solution alcoolique. Si l'on ne prend pas soin de sécher parfaitement le résidu, et d'employer de l'alcool absolu froid, on obtient en solution un mélange qui ne peut pas cristalliser, et qui ne donne aucune réaction nette de l'urée, au microscope, avec l'acide nitrique et l'acide oxalique.

» L'analyse élémentaire des cristaux que nous avons obtenus nous a prouvé que c'était bien à l'urée que nous avions affaire.

0gr,3129 de substance brulés avec de l'oxyde de cuivre nous ont donné: 0,2212 d'acide carbonique et 0,1886 d'eau, ou bien 0,0603 de carbone, 0,0209 d'hydrogène.

» Ces chiffres, calculés en centièmes, donnent pour résultat de l'analyse :

	Trouvé.	Calculé.
C =	19,271	20,000
H =	6,679	6,666

Nombres qui correspondent à la formule de l'urée,

$$C^2N^2H^4O^2.$$

» Lorsqu'on a extrait de cette manière l'urée, on traite de nouveau le résidu avec de l'alcool chaud mélangé d'un peu d'éther. Il se dissout une grande quantité d'hyppurate de chaux, qui cristallise par évaporation en aiguilles groupées autour d'un centre. On peut décomposer cet hyppurate de chaux par un acide. Il se forme un sel de chaux, et l'acide hyppurique cristallise. On purifie cet acide par plusieurs cristallisations.

» L'analyse élémentaire des cristaux obtenus nous a démontré qu'ils étaient bien composés d'acide hyppurique.

0gr,3055 de substance brulés avec de l'oxyde de cuivre nous ont donné : 0,6129 d'acide carbonique, 0,1188 d'eau, ou bien 0,1672 de carbone, 0,0132 d'eau.

» Ces chiffres, calculés en centièmes, donnent pour résultat de l'analyse :

	Trouvé.	Calculé.
C =	54,730	54,496
H =	4,3206	4,714

Nombres qui correspondent à la formule de l'acide hyppurique,

$C^{18}NH^{9}O.$

» Il se dissout toujours par l'alcool chaud des sels à acides volatils, qu'on peut constater par l'odeur particulière qu'ils répandent lorsqu'on les décompose par un acide.

» Dans un prochain Mémoire, nous aurons l'honneur de présenter à l'Académie l'analyse anatomique de ces différents acides volatils, et la suite de l'examen des différentes substances dont le sang normal est composé. »

ASTRONOMIE. — *Mémoire sur trois instruments nouveaux au moyen desquels on peut obtenir l'heure exacte par des observations faites en dehors du méridien et par de simples proportions; par* M. **Lesecq.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Laugier, Largeteau.)

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie trois instruments nouveaux à l'aide desquels on peut obtenir l'heure exacte par des observations faites en dehors du méridien, et par de simples proportions.

» Le premier, que j'appelle *fil à plomb solaire*, et dont on peut faire usage dans tous les lieux dont la latitude est supérieure à 35 degrés, sert à observer l'instant où le centre du soleil passe dans un plan vertical, qui fait avec le méridien du lieu un angle connu.

» Le second, qui est une *lunette de passage*, sert, pour toutes les latitudes, à observer l'instant où le centre d'un astre quelconque passe dans le même plan vertical.

» Le troisième, qui est un *cercle zénithal*, sert à observer l'instant où le centre d'un astre atteint une hauteur déterminée.

» Ces trois instruments sont accompagnés chacun d'une table particulière à la latitude du lieu.

» Cette table, qui fait connaître l'heure de l'observation, peut être construite de la manière la plus facile, à l'aide des tables générales que j'ai placées à la fin de ce Mémoire.

» En exposant avec détail la théorie de ces instruments, j'ai démontré que, pour toutes les latitudes et pour toutes les déclinaisons comprises entre 0 et 25 degrés, *les angles horaires déterminés lors du passage d'un premier astre dans une suite de plans verticaux, qui font, avec le méridien du lieu, des angles compris entre 0 et 2 degrés sont proportionnels, à moins d'un*

centième de seconde de temps, aux angles horaires déterminés lors du passage d'un second astre dans ces mêmes plans verticaux.

» J'ai donné le moyen d'apprécier la limite des erreurs qu'on peut commettre dans la méthode ordinaire d'interpolation, en négligeant les différences successives ou les différences troisièmes, et j'ai construit une table des facteurs par lesquels on doit multiplier ces différences.

» Enfin j'ai donné quelques détails sur l'emploi du micromètre à trois fils.

» En m'occupant de ce travail, qui est une application des plus simples de la trigonométrie sphérique, j'ai pensé qu'il pourrait être utile aux horlogers et aux établissements qui ont besoin de connaître l'heure exacte.

» J'ai pensé aussi que le plaisir de régler sa montre ou l'horloge du lieu, sans aucun secours étranger, aurait un attrait puissant pour la partie studieuse de la jeunesse, qui se familiariserait ainsi aux observations astronomiques, et prendrait peu à peu le goût, soit des instruments de précision, soit de l'étude des sciences exactes. »

M. Fock adresse un Mémoire sur les *proportions du corps de l'homme.*

Après avoir passé en revue les différentes opinions qui ont été émises à ce sujet, tant par les anatomistes que par les peintres et sculpteurs, il soutient, contre le sentiment qui paraît avoir prédominé chez les médecins, que les rapports des diverses parties entre elles ne doivent point être fixés par les moyennes de mesures prises sur des sujets choisis indifféremment, mais seulement sur les individus qui sont reconnus, d'un commun accord, comme bien conformés. D'après cela, il admet pour le rapport entre le tronc et les extrémités inférieures, non le rapport des médecins, mais plutôt celui des artistes auxquels il reproche d'ailleurs le vague des expressions qu'ils emploient pour leurs divisions de la longueur totale de l'homme dans la position verticale. De tous les points de partage qu'ils indiquent, en effet, entre les extrémités supérieures et inférieures de cette ligne, le seul dont la position soit suffisamment déterminée est l'ombilic. Pour éviter ces incertitudes, M. Fock a imaginé de rapporter les mesures, non à la surface du corps, mais à sa charpente osseuse. Les artistes ont pris, en général, pour commune mesure, la longueur de la tête, qu'ils admettent comme formant la huitième partie de la longueur totale. M. Fock trouve plus commode de diviser cette longueur en onze parties, parce qu'il peut ainsi exprimer en nombres entiers un assez grand nombre de parties, en prenant pour type de l'homme bien conformé

l'Apollon du Belvédère. Ainsi (en rapportant toujours, comme il a été dit plus haut, les mesures au squelette et non à la surface) la longueur de la clavicule est égale à la commune mesure. Celle du sternum est aussi représentée par 1, celle du bras (humérus) par 2, celle de l'avant-bras (radius avec la moitié du carpe) par $1\frac{1}{2}$, celle de la main (deuxième moitié du carpe, métacarpe et phalanges) par 1, etc.

Le Mémoire de M. *Fock* est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Magendie, Flourens et Serres.

M. **de Paravey** adresse une Note ayant pour objet de réfuter les assertions émises dans un ouvrage récent, savoir que l'invention de la *poudre de guerre* et *des canons* ne remonte pas au delà de la première moitié du XIVe siècle. M. de Paravey rapporte différents témoignages desquels il résulte, suivant lui, que ces inventions sont d'une époque antérieure au commencement de l'ère chrétienne. Ainsi, dans la grande muraille de la Chine, construite vers l'an 256 avant J.-C., il voit des embrasures pour l'artillerie ménagées dans les assises inférieures qui sont bâties beaucoup plus solidement que le reste, etc.

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Chevreul et Piobert.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** invite l'Académie à lui transmettre, aussitôt qu'il se pourra, le Rapport qui aura été fait sur une Note de M. *Ducouret*, relative à la race africaine des Ghilanes.

Le **même Ministre** invite l'Académie à lui présenter un candidat pour la chaire d'Anatomie comparée vacante, au Muséum d'histoire naturelle, par suite du décès de M. *de Blainville*.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, le LXXe volume des *Brevets d'invention expirés*.

M. **Arago** annonce, d'après une Lettre de M. **de Gasparis**, attaché à l'observatoire de Naples, la découverte d'une nouvelle *planète* faite par cet astronome.

« La planète, dit M. de Gasparis, est maintenant très-près de l'oppo-

sition, et par son mouvement l'on voit qu'elle appartient au groupe déjà si nombreux des astéroïdes. Par son éclat on la croirait une étoile de 9e grandeur :

		Temps moyen à Naples.	Ascension droite apparente.	Déclinaison apparente.
		h m s	° ′ ″	° ′ ″
1850.	Mai 11.	12.51.53,1	230.21.53,23	— 10.35.12,9
	12.	11.42. 2,6	230. 8.28,63	— 10.31.58,9

» M. Herschel avait proposé de donner à la planète de 1849 le nom de *Parthénope*. J'espère que les astronomes adopteront ce nom pour la nouvelle planète. »

M. Flourens dépose sur le bureau une Note imprimée de M. *Strauss Durckheim*, Note qui est renvoyée, comme pièce à l'appui de la candidature de cet anatomiste, à l'examen de la Section d'Anatomie et de Zoologie.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Photographie sur papier. Moyen d'obtenir l'image à la chambre noire sur papier sec; par* M. Blanquart-Évrard.

« C'est à rendre l'exécution de la photographie sur papier, simple, sûre et facile pour les personnes les moins expérimentées dans les manipulations chimiques, que doivent tendre les efforts des hommes qui veulent faire arriver cet art à sa plus utile application dans l'économie industrielle. La première condition pour entrer dans ce nouvel ordre de choses, c'est de dégager l'opération des soins qu'elle exige lors de l'exposition; nous ouvrons la voie en donnant ici :

» 1°. Le moyen d'opérer sur papier sec, au lieu de papier mouillé, débarrassant l'opérateur des préparations difficiles qu'il avait à faire sur les lieux de l'exposition;

» 2°. Une préparation tellement simple de ce papier photogénique, que le commerce puisse le fabriquer et le livrer tout prêt à l'amateur qui ne veut pas prendre le soin de le préparer lui-même.

» Les papiers préparés par les moyens décrits jusqu'ici ne pouvaient pas être amenés à l'état sec sans prendre ensuite, sous l'action de l'acide gallique, une coloration uniforme qui ensevelissait l'image photogénique en la faisant disparaître complétement. Le sérum a la propriété de parer à cet inconvénient; on procédera donc de la manière suivante à la préparation.

» On recueillera, en la faisant filtrer, la partie claire du lait qu'on aura fait tourner, on battra dans ce sérum un blanc d'œuf par demi-litre, puis

on fera bouillir afin d'entraîner toutes les matières solides, et on filtrera de nouveau, après quoi on fera dissoudre à froid 5 pour 100 en poids d'iodure de potassium. Le papier qu'on voudra préparer sera choisi très-épais et plongé entièrement dans cette substance pendant deux minutes, ensuite séché en le pendant, au moyen de deux épingles, par les deux coins à un cordon tendu horizontalement.

» Cette préparation se fait à la lumière du jour sans aucune précaution particulière; le papier est bon à l'instant même, comme six mois après, et très-certainement beaucoup plus tard encore. Lorsque l'on est pour s'en servir, on le soumet à une seconde préparation qui se fait alors à la lumière d'une bougie, et dans le temps le plus proche possible de l'exposition; il est encore cependant propre à donner de bons résultats plusieurs jours après, en évitant alors, autant que possible, de le laisser à une haute température.

» On procède donc pour cette préparation comme nous l'avons décrit dans notre communication du mois de janvier 1847, en couvrant une glace d'acétonitrate d'argent composé de 1 partie de nitrate d'argent, 2 parties d'acide acétique cristallisable et 10 parties d'eau distillée. On dépose sur cette substance une des faces du papier qu'on laisse s'imbiber jusqu'à ce qu'il devienne parfaitement transparent, ce dont on s'assure en le soulevant et le regardant à travers la bougie, après quoi on sèche entre plusieurs feuilles de papier buvard bien blanc (le papier des imprimeurs est très-convenable), et on le laisse dans ce cahier jusqu'au moment où on le place dans le châssis, derrière une feuille de papier bien propre et sèche et entre deux glaces, comme dans l'opération mouillée précédemment décrite.

» L'exposition à laquelle on procède plus tard, ou le lendemain, varie, en raison de la lumière et de la puissance des objectifs, d'une à cinq minutes.

» De retour chez soi, on dépose la partie du papier, qui a été présentée à la lumière, sur une couche d'acide gallique saturée, en ayant soin de garantir l'envers de toute trace d'acide gallique qui viendrait le tacher. L'image se forme peu à peu et finit par acquérir des tons aussi puissants qu'on puisse les désirer : elle est alors lavée à grande eau, puis passée dans une solution composée de 1 partie de bromure de potassium et 20 parties d'eau, afin de dissoudre les sels d'argent non réduits, puis lavée de nouveau pour enlever toute trace de ce bromure, dont l'action se continuant détruirait l'image, et enfin séchée entre plusieurs feuilles de papier buvard.

» *Préparation du papier sec à l'albumine.* — Le papier préparé par l'albumine a des propriétés analogues à celles du sérum, mais à un degré infé-

rieur; comme lui il se conserve bon indéfiniment après la préparation à l'iodure, mais, après avoir été soumis à l'acétonitrate d'argent, il ne va guère au delà du lendemain. Les épreuves que donne la préparation que nous allons décrire sont admirables; moins fines que celles sur verre, elles ont plus de charmes, parce que les oppositions sont moins tranchées et qu'on y trouve plus d'harmonie et de suavité. Nous pensons que c'est une véritable conquête pour ceux qui cherchent les effets de l'art dans les résultats de la photographie.

» On bat en neige des blancs d'œufs dans lesquels on a versé trente gouttes d'une dissolution saturée d'iodure de potassium et deux gouttes d'une dissolution saturée de bromure de potassium par chaque blanc d'œuf. On laisse reposer jusqu'à ce que la neige rende l'albumine à l'état liquide, on filtre alors à travers un papier de soie ou de la mousseline claire, en recueillant l'albumine dans un grand vase bien plat. On dépose sur la couche le papier qu'on veut préparer, et on l'y laisse quelques minutes. Lorsqu'il est empreint d'albumine, on le soulève par un des coins, et on laisse égoutter et sécher en le pendant par un ou deux angles à un cordon tendu.

» La préparation sur l'acétonitrate est, en tout point, conforme à celle décrite plus haut pour le papier préparé au sérum; on aura soin de ne sécher entre deux papiers buvard que lorsque le papier aura acquis une transparence complète. La mise dans le châssis pour l'exposition se fait de la même manière, de même que la venue de l'image à l'acide gallique et le reste de l'opération; mais l'exposition exige plus de temps, quatre à cinq minutes généralement.

» *Préparation du papier positif à l'albumine.* — Le papier positif préparé à l'albumine donne des épreuves quelque peu luisantes, mais d'un ton plus riche, et d'une finesse et d'une transparence beaucoup plus agréables; on le prépare de la manière suivante :

» On verse dans des glaires d'œufs 25 pour 100 (en poids) d'eau saturée de chlorure de sodium (sel de cuisine bien blanc). On traite les œufs en neige et on filtre comme dans la préparation précédente, seulement ici on ne laisse le papier sur l'albumine qu'une demi-minute. On le pend alors pour le sécher, ce qui a lieu en six ou huit minutes; on le dépose ensuite sur un vase contenant 25 parties de nitrate d'argent et 100 parties d'eau distillée. Le papier est laissé sur le bain au moins six minutes, ensuite séché à plat, comme nous l'avons décrit dans notre communication précitée du mois de janvier 1847. »

PHYSIQUE. — *Sur un procédé simple et sans danger pour démontrer la liquéfaction des gaz et celle de l'acide carbonique en particulier; par* M. M. Berthelot. (Extrait par l'auteur.)

« Dans ces derniers temps, on s'est beaucoup occupé de la liquéfaction des gaz; on a cherché à l'obtenir par le refroidissement et par la pression, seuls ou combinés. Pour produire sans péril des pressions n'ayant d'autres limites que celles de la résistance des vases, j'ai pensé à employer une méthode indiquée par les académiciens de Florence, dans leurs recherches sur la compressibilité de l'eau, méthode fondée sur l'emploi de la dilatation d'un liquide comme moyen de pression. Voici comment j'opère : je prends des tubes de verre d'une grande épaisseur, relativement à leur canal intérieur; je les fais fermer par un bout, remplir de mercure pur, sec et privé d'air, puis effiler de façon à rendre tout à fait capillaire leur extrémité ouverte, sans diminuer le rapport entre l'épaisseur et le diamètre intérieur. Alors je chauffe le tube dans un bain d'eau, sa pointe ouverte engagée dans un courant du gaz que je veux comprimer. Le mercure se dilatant, une partie ne tarde pas à sortir du tube. Quand la température du bain a atteint 50 degrés par exemple, je refroidis graduellement le tube jusqu'à 0 degré; le mercure se contracte, et le gaz reprend la place du liquide sorti par la dilatation. Je retire alors la pointe du courant gazeux et la ferme aussitôt en l'étirant à quelques millimètres de son ouverture. Le tube ainsi chargé est replacé dans le bain dont on porte de nouveau la température à 50 degrés, puis graduellement au-dessus, et l'on observe l'état du gaz dans la partie capillaire placée en dehors du bain, à la température ambiante.

» J'ai ainsi condensé le chlore et le gaz ammoniac; ce dernier bain étant à la température même où le mercure remplissait le tube; le chlore un peu au-dessous, dans un tube plein d'acide sulfurique. L'acide carbonique, dans un tube plein de mercure à 50 degrés, se liquéfie à 55 degrés, température du bain, si le tube est très-épais, sinon à 59 degrés; au-dessous, en versant sur la pointe quelques gouttes d'éther. La liquéfaction, répétée plusieurs fois (une en présence de M. Pelouze), a toujours été totale. La partie qui contenait le gaz liquide, produit quand le bain était à 55 degrés, a été portée à 100 degrés, le tube étant chauffé à 58 degrés. A ce moment, le liquide occupait un volume plus que double de celui qu'il avait à la température ordinaire, sans présenter la moindre trace de vaporisation partielle. Cette

énorme dilatabilité de l'acide carbonique liquide a déjà été signalée par Thilorier.

» Ces expériences n'offrent aucun danger : la seule précaution à prendre est de faire bien effiler les tubes; alors ils se fendent toujours dans la partie élargie remplie de mercure, ce qui se fait sans aucune projection ni explosion. Cette méthode fournit un moyen facile pour démontrer en petit la liquéfaction des gaz. Des tubes barométriques un peu forts et l'emploi d'acide sulfurique, à défaut de mercure, suffisent parfaitement.

» J'ai essayé d'appliquer cette méthode aux gaz qui n'ont pu encore être liquéfiés. A cet effet, j'ai rempli trois tubes, l'un de bioxyde d'azote, le second d'oxyde de carbone, le dernier d'oxygène : les tubes étaient pleins de mercure à 50 degrés. Le bain porté à 60 degrés, le premier tube s'est fendu, les deux autres à 70 degrés; il n'y avait aucune trace de liquéfaction. D'après l'épaisseur du tube à oxygène (40 millimètres de diamètre extérieur, 3 millimètres de diamètre intérieur), et les limites trouvées par MM. Wertheim et Chevandier, pour la résistance à la rupture de l'espèce de verre qui le constitue, ce tube n'a pu se fendre que sous une pression d'environ 780 atmosphères, résultat un peu incertain malgré l'homogénéité apparente et le recuit soigné de la matière.

» Peut-être, en poussant les pressions jusqu'à l'écrasement du verre, surtout avec le concours d'un refroidissement énergique, obtiendra-t-on des résultats nouveaux par cette méthode. Une fois seulement je me suis servi d'acide carbonique solide, dû à l'obligeance de M. Deleuil. Si l'insuccès de cette méthode, qui permet d'obtenir des pressions presque indéfinies, se continue, il faudrait peut-être en conclure, comme M. Faraday l'a déjà indiqué, que la pression seule ne peut produire la liquéfaction des gaz dans certaines conditions de température. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur une nouvelle application du coton-poudre; par* M. MANN.

L'auteur a imaginé d'employer cette préparation pour les illuminations dans les fêtes publiques, afin d'allumer simultanément tous les lampions, becs de gaz ou bougies.

M. SACLEUX, à l'occasion d'une communication récente sur un appareil de sûreté pour les fusils à percussion, rappelle qu'il a adressé précédemment

une communication sur le même sujet, et exprime la crainte qu'elle ne soit pas parvenue à l'Académie.

La Note de M. Sacleux, adressée sous pli cacheté, et portant pour suscription : *pare-accident pour fusils,* a été présentée à l'Académie dans la séance du 25 février. L'acceptation de ce dépôt est mentionnée dans le compte rendu de la séance.

M. **Lemoine** adresse une Note sur *la direction des aérostats.*

M. **Cardan** réclame, en faveur d'un serrurier mécanicien mort depuis plusieurs années, la priorité d'invention des *voûtes à système tubulaire.* Le débat sur cette question n'ayant point été porté devant l'Académie, il ne peut être donné suite à cette communication.

L'Académie accepte le dépôt de *paquets cachetés* présentés par M. **Blanquart-Evrard**, par M. **Foucault**, par M. **Guérin-Méneville**, par M. **Peligot.**

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 20 mai 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 10; 15 mai 1850; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; tome VI; avril 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 10; 16 mai 1850; tome III; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 4, tome XVII; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; année 1849-1850; tome IX; nos 4 et 5; in-8°.

Novi commentarii Academiæ Scientiarum Instituti Bononiensis, tomus nonus; 1 vol. in-4°.

The transactions... *Transactions de l'Académie royale d'Irlande;* volume XXII, 2e partie; in-4°.

Proceedings... *Procès-Verbaux des séances de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie;* volume IV, n° 12 et Table; volume V, n° 1.

Annalen... *Annales de l'observatoire royal de Munich, avec la Connaissance des Temps pour* 1851; in-8°.

Almanach... *Annuaire de l'Académie royale des Sciences de Bavière, pour l'année* 1849; in-12.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Bavière* (*classe d'Histoire*); Ve volume, 2e et 3e parties; 1849; in-4°.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Bavière* (*classe de Philosophie et de Philologie*); Ve volume, 3e partie; 1849; in-4°.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Bavière (classe de Physique et de Mathématiques)*; Ve volume, 3e partie; 1850; in-4°.

Gelehrte... *Nouvelles scientifiques publiées par les Membres de l'Académie royale des Sciences de Bavière;* nos 28 et 29 (1er et 2e semestre 1849); in-4°.

Bulletin... *Bulletin de l'Académie royale des Sciences de Bavière;* nos 1 à 37; année 1849. Munich, in-4°.

Die... *Développement politique des peuples dans les temps anciens et modernes, discours lu à la séance publique de l'Académie royale des Sciences de Bavière, le 28 mars 1849; par* M. G. MARTIN THOMAS. Munich, 1849; broch. in-4°.

Ueber... *Sur la part qu'a prise la pharmacie au développement de la chimie, discours lu à la séance publique de l'Académie royale des Sciences de Bavière, le 27 novembre 1849; par* M. L.-A. BUCHNER. Munich, 1849; brochure in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 715.

Rendiconto... *Comptes rendus des séances et des travaux de l'Académie napolitaine des Sciences, section de la Société royale bourbonienne;* 8e année, tome VIII, nos 41 à 45; septembre 1848 à juin 1849; in-4°.

Le Magasin pittoresque; tome XVIII; 20e livraison; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 20.

Gazette des Hôpitaux; nos 57 à 59.

L'Abeille médicale; n° 10; 15 mai 1850; in-8°.

Réforme agricole; n° 20.

Le Brevet d'invention; 4e année; n° 1.

L'Académie a reçu, dans la séance du 27 mai 1850, les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 20; in-4°.

Institut national de France. — Académie des Sciences. — Discours prononcés aux funérailles de M. GAY-LUSSAC, *le samedi* 11 *mai* 1850; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique, par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, t. XXIX; juin 1850; in-8°.

Lettre adressée à M. le Président de l'Académie des Sciences, sur une observation de staphyloraphie pratiquée avec un succès complet par une méthode et des instruments nouveaux, sur une malade déjà operée deux fois inutilement par le procédé ordinaire de M. le professeur ROUX; *par* M. le Dr C. SÉDILLOT. Paris, 1850; brochure in-8°.

Description des machines et procédés consignés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres de M. le Ministre du Commerce; tome LXX; in-4°.

Annuaire météorologique de la France pour 1850; *par* MM. J. HAEGHENS, CH. MARTINS *et* A. BÉRIGNY, *avec des Notices scientifiques et des séries météorologiques;* 2e année. Paris, 1850; 1 vol. in-8°. (Présenté, au nom des auteurs, par M. DUPERREY, président de l'Académie.)

Description de quelques fossiles du mont Liban; par M. F.-J. PICTET. Genève, 1850; in-4°.

Description d'un veau monstrueux formant un groupe nouveau (hétéroïde) dans la famille des monstres anidiens; par le même; brochure in-4°.

Observations météorologiques recueillies à Biscara de fin 1845 *à* 1849 *inclusivement, extraites du voyage d'Alger au Ziban en* 1847; *par* M. GUYON. Alger, 1850; brochure in-8°.

Premier et second Mémoire sur les ruines de Ninive; par M. FERD. HOEFER. Paris, 1850; brochures in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV; n° 16; 31 mai 1850; in-8°.

Promenades poétiques et daguerriennes, Bellevue (Seine-et-Oise), avec sept

vues prises au daguerréotype et reportées sur papier photographique; par M. L.-A. MARTIN. Paris, 1850; brochure in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc., nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT frères, *sous la direction de* M. L. RENIER; 294e et 295e livraisons; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n° 108; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 4e année; tome VII; mai 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi; Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le Dr FUSTER; n° 9; 15 mai 1850; in-8°.

Journal d'agriculture pratique et de jardinage, publié sous la direction de M. BARRAL; 3e série; tome Ier; 20 mai 1850; n° 10.

Return... *Documents concernant l'expédition aux régions arctiques; publiés par ordre du Parlement;* 1850; in-fol.

Ueber... *Sur l'amputation simultanée des deux os maxillaires supérieurs; par* M. le Dr HEYFELDER. Stuttgart, 1850; broch. in-8°. (Adressé par M. SÉDILLOT.)

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 716.

Annali... *Annales des Sciences physiques et mathématiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; mai 1850; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 21.

Gazette des Hôpitaux; nos 60 à 62.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 21e livraison.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 3 JUIN 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE. — *Sur les sels des oxydes* R^2O^3; *par* M. AUG. LAURENT.

« En comparant la série des sels uraniques avec la série des sels ferriques, chromiques, aluminiques, bismuthiques et antimoniques, et en soumettant toutes leurs analyses à un nouveau calcul, j'arrive aux conclusions suivantes: La plupart des analyses de ces sels sont erronées; les oxydes qui correspondent à ces sels sont susceptibles de se présenter sous deux états isomériques différents, et ils peuvent donner deux séries de sels, les uns correspondants aux sels d'uranyle (1), les autres aux sels ferriques, chromiques, etc.

» Je ne me dissimule pas les difficultés du sujet que j'aborde. Les faits que je vais rapporter ne sont certainement pas suffisants pour forcer l'assentiment des chimistes; c'est un premier jalon que je pose dans une route qui pourra, sans doute, conduire à des résultats importants.

(1) En me servant de ce mot uranyle, je ne me préoccupe nullement de savoir si l'uranyle est ou non un radical. Je prends le fait découvert par M. Peligot, et j'appelle *sulfate d'uranyle* le sel *neutre* qui renferme $SO^3 + U^2O^3$.

» M. Peligot a cherché à étendre la théorie de l'uranyle aux sels antimoniques et bismuthiques. En effet, la plupart de ceux-ci peuvent s'obtenir, même en présence d'un grand excès d'acide, avec la composition suivante :

$$\begin{array}{lcl} N^2O^5 + O(O^2Bi^2) & \text{correspondant à} & N^2O^5 + O(U^2O^2), \\ SO^3 + O(O^2Bi^2) & » & SO^3 + O(U^2O^2), \\ Cl^2(O^2Bi^2) & » & Cl^2(U^2O^2), \\ Cl^2(O^2Sb^2) & » & » \end{array}$$

et toutes les raisons que l'on a fait valoir en faveur de l'uranyle peuvent être invoquées à l'appui du bismuthyle et de l'antimonyle. Mais le bismuth donne un nitrate et un sulfate qui renferment $3N^2O^5 + O^3Bi^2$ et $3SO^3 + O^3Bi^2$, et qui, considérés comme des sels de bismuthyle, doivent se représenter par $(N^2O^5 + OBy) + 2N^2O^5$ et $(SO^3 + OBy) + 2SO^3$. Or, comme on ne connaît pas un seul sel de cette forme, on est obligé d'admettre que ces deux combinaisons sont des sels de bismuth $= [NO^3 bi]$ et $[SO^4 bi^2]$ (1).

» La théorie de l'uranyle, qui s'accorde avec tous les sels uraniques sans exception (2), ne convient donc pas à tous les sels bismuthiques ou antimoniques.

» Le même raisonnement peut s'appliquer aux sels chromiques, ferriques et aluminiques, et il est évident que, s'il y a des sels d'uranyle, il y a des sels de ferryle, de chromyle et d'aluminyle; et comme toutes les combinaisons ferriques, aluminiques et chromiques ne peuvent pas rentrer dans la théorie de l'uranyle, il faut en conclure que les sels de ferryle sont des combinaisons basiques, et que, par conséquent, il en est de même de celles de l'uranyle. Mais alors que deviennent toutes les définitions que l'on a données pour les sels neutres, acides et basiques? Elles sont sans valeur, elles ne correspondent plus à l'expérience, et il faut se borner à adopter une convention arbitraire pour définir un sel neutre. C'est en présence de ces contradictions que j'ai été amené à supposer l'existence de sels ferriques et ferryliques, et à faire quelques expériences à l'appui de cette supposition.

---

(1) Lorsque j'emploie la notation unitaire, je mets les formules entre deux [], et je représente l'eau, les oxydes potassique, ferreux, etc., par R^2O, les oxydes ferrique, aluminique, etc., par f^2O, $al^2O = \frac{1}{3}F^2O^3$, et les mêmes oxydes correspondants à l'oxyde uranylique par $Ry^2O = (R^2O^2)O$.

(2) M. Berzelius a bien annoncé qu'en traitant l'oxyde uranique par un *grand excès* d'acide sulfurique *bouillant* on pouvait obtenir un sulfate *neutre* d'urane $= 3SO^3 + U^2O^3$, mais M. Berzelius ne l'a pas analysé, et, comme M. Peligot, j'ai trouvé que ce sel est basique.

» L'oxyde antimonique et son sulfure se présentent sous deux modifications différentes; il en est de même de l'oxyde ferrique. L'acide arsénieux, qui, comme je vais le montrer plus bas, doit se placer à côté de l'oxyde uranylique, ferrique, etc., se présente aussi sous deux modifications différentes, dont l'une bleuit la teinture de tournesol.

» L'hydrate aluminique, sous la forme de la gibsite et d'autres combinaisons, se dissout facilement, même dans les acides faibles; tandis que, sous la forme du diaspore, il est inattaquable par l'acide sulfurique concentré.

» Ne pourrait-on pas expliquer ces faits en supposant que dans un cas ces combinaisons sont des oxydes antimonique, ferrique, arsénique, aluminique $= [r^2O]$, et dans l'autre des oxydes d'antimonyle, de ferryle, d'arsényle et d'aluminyle $= [Ry^2O]$?

» Les sels de chrome nous offrent deux modifications, l'une verte, l'autre violette. Je viens de préparer un sulfate de chrome, cristallisé en aiguilles violettes, qui renferme $3SO^3 + Cr^2O^3 + 18Aq$, soit $[SO^4cr^2 + 6Aq]$. Desséché en partie, il devient vert, et sa dissolution, verte également, est incristallisable. Ne pourrait-on pas considérer celle-ci comme renfermant $3SO^3 + O(cr^2O^2) + O^2H^4$, soit $\left[SO^4Cry^{\frac{2}{3}}H^{\frac{4}{3}}\right]$? Le premier serait un sulfate chromique neutre, le second un sulfate chromylique acide.

» L'existence d'un sulfate chromylique acide suppose aussi l'existence d'un sulfate neutre $[SO^4Cry^2]$ qui pourrait encore être soluble, et qui, cependant, dans la théorie et la notation ordinaires, serait tribasique, ou $SO^3 + O^3Cr^2$.

» Or l'on connaît un sulfate vert soluble et à réaction acide qui renferme $2SO^3 + O^3Cr^2 + xAq$. Considéré comme un sel de chromyle, il correspondrait au bisulfate de potasse, soit $[SO^4CryH + xAq]$.

» Ayant pesé 1 équivalent d'alun $4SO^3$, KO, Al^2O^3, je le jetai peu à peu dans de l'eau tiède, en y ajoutant chaque fois du carbonate de soude; je parvins ainsi à obtenir une dissolution extrêmement concentrée, dont 3 équivalents d'acide sulfurique étaient saturés par 1 de potasse et 2 de soude; il restait donc 1 équivalent d'acide pour 1 équivalent d'alumine. Ainsi la dissolution renfermait un sulfate d'alumine tribasique $SO^3 + Al^2O^3$, et qui cependant rougissait encore la teinture de tournesol. Ce sel tribasique et très-soluble ne peut-il pas être considéré comme du sulfate neutre d'aluminyle $[SO^4Aly^2]$?

» Le sulfate ferrique pur se présente sous la forme d'une poudre cristal-

line blanche, presque insoluble dans l'eau. Dans d'autres circonstances, il est jaune et extrêmement soluble.

» Ayant versé goutte à goutte du carbonate d'ammoniaque dans une dissolution très-concentrée de sulfate ferrique, j'obtins un sel très-basique, qui, précipité par l'alcool, put être desséché à plus de 100 degrés, en restant soluble et même déliquescent; mais la dissolution concentrée ayant été légèrement chauffée, se coagula comme du blanc d'œuf. Les sous-sels aluminiques et chromiques se comportent à peu près de la même manière. Cette isomérie ne peut-elle s'expliquer en admettant que le sulfate blanc est un sel neutre ferrique $= [SO^4 fe^2]$, et le même sel jaune un sulfate ferrylique $= \left[SO^4 fe^{\frac{2}{3}} H^{\frac{4}{3}}\right]$. Le sel basique soluble serait un sel double renfermant du sulfate *neutre* ferrylique $= [SO^4 Fy^2]$ qui, par l'action de la chaleur, se transformerait en sulfate ferrique tribasique $[SO^4 fe^2 + 2 fe^2 O]$ plus ou moins ammonifère.

» Ne sait-on pas d'ailleurs que les sulfates chromique, aluminique et ferrique laissent précipiter tantôt une partie de leur acide par les sels de barium, et tantôt la totalité (1).

» Après avoir versé de l'acide sulfurique dans du nitrate acide de bismuth, la dissolution limpide fut partagée en plusieurs portions : les unes furent peu, les autres très-étendues d'eau ou d'acide sulfurique; toutes, ayant été soumises à l'action d'une douce chaleur, laissèrent déposer le bismuth à l'état de sulfate insoluble et cristallisé. Il fut ensuite impossible de dissoudre ce sulfate dans les liqueurs d'où il s'était déposé, soit en les étendant d'eau, soit en les concentrant, soit à froid, soit à chaud, soit en y ajoutant peu ou beaucoup d'acide sulfurique. Le sulfate ainsi précipité renfermait $2 SO^3 + Bi^2 O^3 + 3 Aq$, ou $[SO^4 bi^2 + H^2 bi O^2]$.

» La dissolution ne renfermait-elle pas un sel de bismuthyle très-soluble, qui s'est métamorphosé en sel bismuthique basique et insoluble?

» Les chimistes placent l'arsenic parmi les métalloïdes, parce qu'il ne forme pas de sels. Si l'on n'avait pas d'autres motifs à invoquer pour le maintenir dans cette place, il faudrait l'en retirer, pour le replacer à côté de l'antimoine, car je viens de faire un sulfate très-bien cristallisé qui

(1) Philips cite un chlorure ferrique qui serait quatorze fois basique, et cependant encore soluble. Mes résultats ne s'accordent pas avec ceux de Philips. J'ai remarqué que tout le chlore de ce sel n'est pas précipité par le nitrate d'argent, que le chlorure argentique n'a pas l'espect caillebotté; enfin qu'il est impossible de filtrer le précipité, même en se servant de quatre filtres placés l'un dans l'autre.

renferme $4SO^3 + 3As^2O^3 + H^2O$; c'est donc un sulfate d'arsényle $[SO^4 Asy^{\frac{3}{2}} H^{\frac{1}{2}}]$, analogue au sulfate d'aluminyle soluble $[SO^4 Aly^{\frac{3}{2}} H^{\frac{1}{2}}]$ (1).

» Si l'acide arsénieux forme des sels, pourquoi l'acide borique, qui renferme aussi B^2O^3, n'en donnerait-il pas? J'ai obtenu, par l'acide sulfurique, une matière dure, vitreuse, transparente, qui renfermait environ $SO^3 + B^2O^3 + H^2O$; on peut la considérer comme un sulfate borylique $= [SO^4 Boy^2 + Aq]$.

» Les sels boryliques, arsényliques, antimonyliques, bismuthyliques et certains sels chromyliques, ferryliques et aluminyliques, possèdent la singulière propriété d'être décomposés par l'eau et transformés en oxydes ou en sous-sels.

» Les oxydes R^2O^3 nous présentent encore une propriété très-remarquable, c'est de pouvoir former des émétiques. On sait que ces singulières combinaisons offrent une grande anomalie dans leur composition. En supposant que les unes correspondent à l'oxyde antimonique et les autres à l'oxyde antimonylique, toutes les anomalies disparaissent :

	(Not. unit.)
L'acide tartrique...............	$C^4 H^6 O^6$.

» Les émétiques à 100 degrés sont du

Tartrate antimonylo-potassique...	$C^4 H^4 Sby K O^6$.
» arsénylo-potassique......	$C^4 H^4 Asy K O^6$.
» ferrylo-potassique.......	$C^4 H^4 Fy K O^6$.
» borylo-potassique.......	$C^4 H^4 By K O^6$.
» uranylo-antimonylique...	$C^4 H^4 Uy Sby O^6$.

» A 200 degrés, elles se changent en

Tartrate antimonio-potassique....	$C^4 H^2 sb^2 K O^6$.
» arsénio-potassique......	$C^4 H^2 as^2 K O^6$.
» ferrico-potassique.......	$C^4 H^2 f^2 K O^6$.
» borico-potassique.......	$C^4 H^2 b^2 K O^6$.
» uranico-antimonique.....	$C^4 u^2 sb^2 O^6$.

Ainsi les émétiques ne sortent pas du type tartrate.

» Je citerai encore le fait suivant à l'appui de la théorie du ferryle. On

(1) M. Rammelsberg donne, pour ce sel d'alumine, $4SO^3 + 3Al^2O^3 + 30 Aq$. En y supposant 29 Aq, l'on a $SO^4 Aly^{\frac{3}{2}} H^{\frac{1}{2}} + 7 Aq$, comme dans un grand nombre de sulfates.

sait que le ferro-cyanure de potassium, versé dans un sel ferreux, donne un précipité blanc, qui, à l'air, devient bleu et soluble. Ainsi voilà un sel neutre, qui, en devenant plus basique, perd son insolubilité.

» Cette anomalie s'explique facilement en admettant que le précipité ferreux neutre se change, par l'oxydation, en sel ferrylique acide. Ainsi l'on a

Ferro-cyanure hydrique................	$C^6 N^6 Fe^2, H^4$.
» potassique..............	» K^4.
» ferroso-potassique (blanc).	» $K^2 Fe^2$.
» ferrylo-potassique (bleu)..	» $K^2 Fy H$.

» Je termine cette Note en donnant la composition de quelques sels que j'ai découverts et d'autres sels dont les analyses ne s'accordaient pas avec les idées que je soutiens :

Sulfate aluminique.................		$SO^4 al^{\frac{3}{2}} H^{\frac{1}{2}} + 2 Aq$.
» ferrique..................		$SO^4 f^{\frac{3}{2}} H^{\frac{1}{2}} + 2 Aq$.
» ferreux..................		$SO^4 F^{\frac{3}{2}} H^{\frac{1}{2}}$.
» ferrylo-potassiq.	isomorphes.	$SO^4 Fy^{\frac{2}{4}} K^{\frac{3}{4}} H^{\frac{3}{4}} + Aq$.
» ferrylammoniq.		$SO^4 Fy^{\frac{2}{4}} Am^{\frac{3}{4}} H^{\frac{3}{4}} + Aq$.
» antimonylique oct. rég......		$SO^4 Sby^{\frac{4}{5}} H^{\frac{6}{5}}$.
» antimonique soyeux........		$SO^4 sb^{\frac{3}{2}} H^{\frac{1}{2}}$.
» antimonylique.............		$SO^4 Sby^2 + 6 Sby HO$.
» bismuthique soyeux.........		$SO^4 bi^{\frac{6}{5}} H^{\frac{4}{5}} + 2 Aq$.
» cuivrique................		$SO^4 Cu^{\frac{8}{5}} H^{\frac{2}{5}}$
» »		» $+ 3 Aq$.
Nitrate bismuthylique............		$NO^3 By + Aq$.
» strontique..............		$NO^3 St + 2 Aq$.
» nicolo-diammonique.......		$NO^3 (Ni H^6 N^2) + Aq$.
Chlorure nicolique..............		$Cl Ni + 3 Aq$.

M. Constant Prévost dépose sur le bureau un exemplaire du discours qu'il a prononcé aux funérailles de M. *de Blainville*.

RAPPORTS.

ANTHROPOLOGIE. — *Rapport sur les races nègres de l'Afrique orientale au sud de l'équateur, observées par* M. DE FROBERVILLE.

(Commissaires, MM. Flourens, Duperrey, Serres rapporteur.)

« La réhabilitation morale de la race nègre est un des traits distinctifs du XIXe siècle. La cessation de l'indigne trafic de cette race en a été la conséquence. Néanmoins, malgré le concours si philanthropique de la religion, de la philosophie et des gouvernements pour obtenir et maintenir ce résultat, il est encore des esprits qui mettent en doute son efficacité, fondés sur la dégradation physique dans laquelle ils supposent qu'est tombé à jamais ce grand rameau de l'espèce humaine.

» Dans cet état des choses, la science pourrait donc prêter un concours puissant à la morale publique si, d'une part, elle parvenait à établir que, dans ses dégradations extrêmes, la race nègre reste toujours circonscrite dans les limites dévolues exclusivement à l'homme; et si elle démontrait, d'autre part, que, dans son développement, elle s'élève dans plusieurs de ses branches jusqu'aux caractères typiques de la race caucasique.

» Ce double but est l'objet d'une partie des efforts de l'anthropologie et de l'ethnologie. Les méthodes sévères qui, dans leurs investigations, dirigent ces deux branches de la science de l'homme, nous en rapprochent de jour en jour, à mesure que l'esprit d'analyse et d'observation pénètre plus avant dans ce sujet hérissé de difficultés et de préventions.

» Il est à remarquer que, comme la géologie, l'anthropologie et l'ethnographie font l'histoire des temps passés. Leurs procédés, si divers en apparence, sont au fond les mêmes. L'une, l'anthropologie, exclusivement occupée du physique de l'homme, s'attache à la détermination des caractères anatomiques qui distinguent les races les unes des autres. Elle recherche les causes de leurs modifications, soit dans leur croisement, soit dans leur filiation, soit enfin dans l'influence que les agents extérieurs exercent sur l'organisation humaine à mesure de la dissémination de l'homme sur la surface du globe. L'autre, l'ethnographie, opérant plus spécialement sur le développement du moral de l'homme, en décompose le langage dans les diverses races humaines pour en comparer les éléments. A l'aide de cette anatomie comparée d'une espèce nouvelle, elle parvient à établir sur des bases positives l'origine et la parenté des langues, leur développement selon

les âges des races, leur décrépitude, leur mort, et enfin leur transformation dans des langues nouvelles, qui, bien que diverses, se rattachent toutes à des souches communes.

» Le mélange et le croisement des langues, les emprunts qu'elles se font mutuellement, les permutations que ces emprunts opèrent dans la composition des mots, rappellent et répètent, jusqu'à un certain point, le mélange et le croisement des caractères physiques des races, ainsi que les permutations qui surviennent dans leurs traits, dans leurs habitudes et leurs mœurs.

» Il suit de là que si l'on peut, à l'aide des caractères physiques, reconnaître la transformation des races les unes dans les autres, on le peut également à l'aide des caractères moraux dont la transfusion des langues nous a conservé et transmis l'empreinte.

» L'analogie des procédés de ces deux branches de nos études se répète même jusque dans leurs écarts.

» En général, quand on s'aperçoit, en anthropologie, qu'il existe des rapports entre deux races, on commence toujours par supposer que l'une dérive de l'autre, au lieu d'admettre, ce qui est plus vraisemblable, qu'elles ont l'une et l'autre une source commune. Il en est de même en ethnologie pour les différents dialectes; de la ressemblance de quelques mots, on conclut de suite à leur filiation directe, au lieu de rechercher leur parenté commune et primitive.

» De ce vice dans la méthode analytique et comparative, sont sorties les dissidences si regrettables sur l'unité ou la pluralité des espèces d'hommes, sur l'unité ou la pluralité de leurs foyers primitifs; dissidences qui, en définitive, aboutissent à établir l'unité ou la pluralité des centres de création du genre humain.

» Et, au contraire, quand, à la filiation directe, on substitue dans la transformation des races et des langues la recherche de leur parenté, on arrive, au travers même de leurs différences, à reconnaître leur unité de souche, leur unité de rayonnement et, par conséquent, leur unité de centre de création. C'est le terme commun vers lequel se dirigent, par des routes si différentes et, en apparence, si opposées, l'anthropologie d'une part, et l'ethnologie de l'autre.

» Ces deux branches de nos études doivent donc se prêter un concours mutuel. Non-seulement elles doivent s'appuyer et s'éclairer l'une par l'autre, mais, de plus, quand on rapproche les recherches des anthropologistes modernes, des travaux si remarquables des ethnologistes de nos jours, on acquiert la conviction que c'est par leur union intime que l'on éclairera

beaucoup les questions d'origine, de dispersion, de filiation et de croisement des races, qui intéressent à un si haut degré la généalogie et l'histoire du genre humain.

» Ainsi, il arrive quelquefois que la continuité des caractères physiques se trouve tout à coup interrompue, et alors la ressemblance des langues la rétablit; tandis qu'ailleurs la solution de continuité des langues est reconstituée par la ressemblance des caractères physiques.

» Par ce balancement alternatif des caractères physiques et moraux on retrouve ainsi des anneaux égarés dans la vaste chaîne de l'espèce humaine.

» Ces observations, que nous ne pouvons qu'énoncer en passant, nous sont suggérées à l'occasion d'un travail anthropologique et ethnologique tout à la fois présenté par M. de Froberville, et sur la valeur duquel M. le Ministre de l'Instruction publique désire connaître l'opinion de l'Académie; ce travail, renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Flourens, Duperrey et moi, a pour objet l'étude et la détermination des Nègres de l'Afrique orientale.

» La partie anthropologique étant seule du ressort de l'Académie des Sciences, ce sera celle qui nous occupera plus spécialement dans ce Rapport.

» Et, d'abord, M. de Froberville fait observer, en commençant, que c'est d'après les invitations réitérées de l'Académie que les voyageurs se sont occupés des races humaines répandues dans les contrées qu'ils visitaient; et il ajoute, avec raison, « que l'on voit grandir de jour en jour l'intérêt » qui s'attache à la science naissante dont l'objet est de faire connaître les » diverses variétés du genre humain. »

» Cet intérêt est accru encore par les moyens indiqués par l'Académie et le Muséum, pour donner aux observations faites par les voyageurs le caractère de fixité qui permet d'en contrôler les résultats.

» Parmi ces moyens, le plus important consiste à prendre sur nature le moule en plâtre des types que l'on veut conserver.

» Nulle description, nul dessin, nulle peinture même, ne peut exprimer, avec autant de précision et de netteté, les diverses nuances qui distinguent les hommes les uns des autres, et, seul, il peut les exprimer, dégagées des vues préconçues qui souvent, malgré nous, se mêlent à nos observations.

» Quoique l'efficacité de ce moyen ait déjà été éprouvée, sa supériorité est particulièrement mise en évidence par les soixante bustes des types Nègres de l'Afrique orientale dont M. de Froberville a exécuté le moulage.

» Peu de contrées du globe offrent pour l'anthropologie un intérêt supé-

rieur à celui de la région orientale de l'Afrique, située entre l'équateur et les environs de la baie Delagoa.

» Les notions physiques sur l'homme qui habite ce pays, que la barbarie rend encore inaccessible aux Européens, sont si confuses, que M. de Froberville a rendu un service véritable à la science, en en faisant le sujet spécial de ses études.

» C'est à l'île Bourbon et à l'île Maurice, au milieu d'une population presque entièrement composée d'Africains, que M. de Froberville a fait ses observations sur la race nègre, en désignant sous la dénomination d'*Ostro-Nègres* les populations comprises dans les limites ci-dessus désignées.

» Personne n'ignore que la détermination des types humains est le point le plus difficile de l'anthropologie; personne n'ignore que si en zoologie un seul caractère suffit quelquefois pour distinguer une espèce de celle qui l'avoisine, en anthropologie la détermination des variétés humaines ne peut être établie que d'après l'ensemble des caractères : d'où il suit que si en zoologie un seul individu suffit le plus souvent pour établir une espèce, en anthropologie ce n'est que d'après l'observation et la comparaison d'un grand nombre d'individus qu'on peut exprimer l'ensemble des caractères qui distinguent les unes des autres les variétés de l'espèce humaine.

» Nos déterminations reposent donc sur des moyennes d'observations. En d'autres termes, si le principe différentiel est la base fondamentale de la détermination en zoologie; en anthropologie, à ce principe doit s'adjoindre constamment le principe des analogies.

» Ce dernier principe est celui qui a dirigé plus particulièrement M. de Froberville dans la distinction qu'il a établie parmi les Nègres de l'Afrique orientale, en prenant son terme de comparaison dans les populations limitrophes aux *Ostro-Nègres*.

» Ainsi il établit un premier groupe, qui offre de l'analogie avec la race guinéenne, limitrophe des Ostro-Nègres à l'ouest; un second, dont les caractères se lient aux Cafres-Béchuanes, limitrophes au sud; et un troisième groupe, dont les caractères rappellent ceux de la race nègre de l'Océanie, lequel, comme on le voit, rompt complétement les rapports géographiques des deux premiers.

» Avant de passer outre, nous dirons que les bustes moulés par M. de Froberville justifient pleinement ces distinctions et ces rapports; de telle sorte qu'un observateur exercé dans les études anthropologiques peut non-seulement en apprécier la justesse, mais qu'il peut de plus saisir la filiation ou la transformation des caractères des uns aux autres.

» C'est un des plus beaux résultats fournis par ce procédé de représentation des types humains.

» On conçoit, ainsi que le fait observer M. de Froberville, que le voisinage explique la ressemblance qui existe entre les deux premiers groupes et les races qui leur sont contiguës. Quant à la ressemblance du troisième avec les habitants de l'Océanie, nulle explication n'est présentement possible; car, si, malgré l'éloignement de ces deux contrées, des migrations se sont effectuées de l'Afrique orientale dans l'Océanie, ou de celle-ci dans l'Afrique, la barbarie des deux contrées n'en a conservé aucune trace.

» Néanmoins, la ressemblance du type océanien avec le type africain est trop frappante pour ne pas chercher, par tous les moyens que possède la science, à en établir, s'il est possible, la filiation. Il nous semble même que c'est dans des problèmes de cette nature que l'association de l'ethnologie et de l'anthropologie peut surtout devenir utile. Or nous savons déjà qu'en Afrique, de même que dans l'Océanie, les dialectes sont très-divers et très-nombreux. Les beaux travaux de M. Guillaume de Humboldt nous ont appris de plus que les idiomes océaniens peuvent se ranger en cinq grands rameaux, lesquels correspondent à autant de variétés de races.

» Enfin, d'après les recherches de Forster et de M. Dumont d'Urville, il paraît que tous ces idiomes dérivent d'une langue primitive aujourd'hui perdue. Dans les débris de cette langue perdue en Océanie, ne pourrait-on pas trouver des radicaux analogues à ceux des idiomes africains? En appliquant de plus aux dialectes de ces deux contrées les lois de la philologie comparée, si bien exposées par Grimm, Bopp, Dietz, Abel Rémusat, Burnouf et Ampère fils, ne pourrait-on pas trouver dans la linguistique le trait d'union des races de l'Océanie et de l'Afrique? Nous soumettons cette observation à M. de Froberville, en l'engageant à consulter à ce sujet le vocabulaire si intéressant des îles Marquises, que M. le docteur Lebastard, chirurgien de la marine, a communiqué à l'Académie. Personne mieux que notre voyageur n'est en mesure d'exécuter ce travail, car on sait que nous lui devons les preuves du fait ethnologique si important, « savoir, que les idiomes » qui se parlent dans l'Afrique australe appartiennent tous à une même famille. » Au reste, c'est ici un exemple du concours que peuvent se prêter l'anthropologie et l'ethnologie; car on voit que si la parenté des Ostro-Nègres avec les Océaniens s'est brusquement interrompue par l'absence complète des notions philologiques, elle se trouve au contraire parfaitement renouée par la ressemblance des caractères anthropologiques.

» C'est la répétition de ce qu'on observe en Chine.

» Ainsi la lacune qui existe entre le chinois et les langues turaniennes est énorme; néanmoins la conformité physique entre le peuple chinois et les races de la haute Asie est si évidente, que personne n'a jamais songé à leur assigner une autre origine.

» Nous sommes conduits, par ces remarques, à l'appréciation de la valeur du caractère anthropologique d'après lequel M. de Froberville a établi les coupes des Ostro-Nègres. Ce caractère est celui du prognatisme de la face, dont l'harmonie commande les dispositions principales du crâne et de l'encéphale. L'un de nous (M. Serres) a déjà fait sentir toute l'importance de ce caractère, dans le Rapport sur le dernier voyage de *l'Astrolabe* et de *la Zélée*, ainsi que dans les instructions données à M. Bory de Saint-Vincent pour la Commission scientifique de l'Algérie.

» Cette importance a sa source dans le mécanisme même par lequel se produit ce prognatisme, dans l'ostéologie comparée du crâne de l'homme.

» Dans la céphalogénie humaine, non-seulement toutes les parties de la tête s'obligent et se commandent réciproquement, mais, de plus, toutes se subordonnent à une pièce centrale qui leur sert de pivot, et en quelque sorte de régulateur; cette pièce centrale est le sphénoïde. De la partie inférieure de cet os, s'élèvent deux apophyses volumineuses, contre lesquelles viennent s'arc-bouter les deux maxillaires supérieurs; il suit de là que ces deux os fondamentaux de la face suivent rigoureusement et nécessairement toutes les inclinaisons des apophyses ptérigoïdes : ils se portent en avant quand les apophyses se dirigent dans ce sens (angle facial inférieur postérieur), ou bien ils rentrent en arrière et se rapprochent de la direction verticale, lorsque les apophyses deviennent perpendiculaires.

» Ce mouvement de bascule du sphénoïde, dont celui de la face et celui du crâne ne sont que l'expression, se remarque particulièrement dans la céphalotomie du Nègre. Plus la direction des apophyses est oblique en avant, plus les maxillaires supérieurs se projettent dans ce sens; moins, au contraire, les apophyses sont obliques, moins aussi les maxillaires et la face sont prognates. L'angle que font ces apophyses avec le corps du sphénoïde donne ainsi naissance à un angle facial naturel, dont le degré d'ouverture donne la mesure du projettement de la face en avant et du crâne en arrière, non-seulement chez l'homme, mais chez les mammifères.

» En comparant les bustes moulés par M. de Froberville aux crânes qui leur correspondent dans la galerie anthropologique du Muséum, nous avons

pu constater la concordance de ce rapport, et ajouter un terme de plus aux observations physiologiques très-intéressantes faites par l'auteur sur les Ostro-Nègres.

» Ce qui précède confirme l'opinion déjà acquise que les races nègres de l'Afrique orientale sont d'une origine mélangée, de même que celles qui habitent la région occidentale; mais, de plus, M. de Froberville « trouve, » chez les Ostro-Nègres, une race à *nez* saillant et *recourbé*, à lèvres peu » épaisses, à face peu prognate, et qu'il nomme *métis-sémitique*. »

» La présence de ces caractères si supérieurs, sous le rapport esthétique et anthropologique, à ceux de la masse de la population ostro-nègre, a cela de remarquable, que le type sémitique métis est disséminé d'une manière à peu près égale chez toutes les tribus de l'Afrique orientale au sud de l'équateur, « de sorte que, dit M. de Froberville, les métis du lac Niassa » offrent le même degré de mélange que ceux de la Cafrerie ou des pays » voisins de Quiloa. » D'après cette distribution géographique, d'après l'absence de toute distinction de caste, d'idiome, de croyances et de coutumes entre les individus qui présentent les caractères sémitiques, et ceux chez lesquels la forme nègre a conservé sa pureté primitive, M. de Froberville conclut que le croisement de race qui l'a produit s'est effectué très-anciennement, et que le foyer d'où il rayonnait s'est éteint depuis longtemps.

» Ce point établi, M. de Froberville s'attache à déterminer de quel rameau sémitique ont pu provenir les métis si uniformément répandus dans l'Afrique orientale.

» Quoique la solution de ce problème ethnologique ne soit pas du ressort de l'Académie des Sciences, nous dirons cependant que par des considérations géographiques et d'histoire ancienne très-approfondies, que par des légendes cosmogoniques qu'il a recueillies avec beaucoup de soin des Ostro-Nègres, et qui concordent parfaitement avec la *Genèse;* que surtout d'après quelques traits de mœurs qui se rattachent aux coutumes des peuples Syro-Chaldéens, et les traces multipliées du culte de Moloc qu'il a trouvées répandues parmi les Ostro-Nègres, M. de Froberville s'arrête à l'idée que les métis sémitiques de l'Afrique orientale proviennent d'un croisement des Phéniciens avec les Nègres primitifs de cette contrée.

» Une détermination si précise trouvera peut-être de l'opposition parmi les ethnologistes, opposition fondée particulièrement sur ce que l'origine des Phéniciens elle-même n'est pas encore rigoureusement établie; mais ce qui n'en trouvera pas, nous le pensons du moins, c'est le rapport de parenté

qui existe entre ces *Ostro-Nègres* et les rameaux *sémitiques* de la race *caucasique*.

» Ce rapport, qui ressort avec une certaine évidence de l'examen des bustes moulés par M. de Froberville, est si important, que nous croyons devoir inviter l'auteur à le rapprocher des données plus précises encore que l'on trouve chez certaines tribus des Nègres de l'Afrique occidentale; celle des Nagas particulièrement, qui, par leurs caractères physiques, rappellent les Papuas de l'océan Indien, et qui non-seulement pratiquent la circoncision comme les Cafres, mais qui offrent de plus dans leur dialecte une foule de mots hébreux ou sémitiques. Au reste, le type sémitique paraît répandu sur toute la surface du continent africain; car, en réponse à cette question qui avait été recommandée, par l'Institut, à la Commission scientifique de l'Algérie, M. Bory de Saint-Vincent a fait peindre des Nègres qui, selon son expression, seraient des blancs, si l'on pouvait dénoircir leur enveloppe cutanée. Ce fut même la vue de ces Nègres caucasiques qui, d'une part, lui fit délaisser sa classification vestimentale des races, et qui, de l'autre, le porta, dans ses nouvelles divisions humaines, à se rapprocher du récit contenu dans le dixième chapitre de la *Genèse*.

» Indépendamment de sa valeur ethnologique, le fait de la dissémination d'un type nègre, se rapprochant du type sémitique dans l'Afrique orientale, a une portée non moins utile pour l'anthropologie, s'il est exact, ainsi que l'un de nous (M. Serres) croit l'avoir établi : « que chaque race humaine » renferme en elle-même le germe des types des autres races. »

» Quoi qu'il en soit, la réhabilitation physique de la race nègre est le résultat le plus saillant qui ressort naturellement du rapprochement et de la comparaison des types moulés par M. de Froberville.

» Nous regrettons que sa modestie l'ait empêché d'en donner lui-même la filiation, en partant des types les plus abaissés pour en suivre le perfectionnement jusqu'au type sémitique. Nous le regrettons d'autant plus que, guidé par la méthode analogique, M. de Froberville a été conduit, par ses nombreuses observations, à une conclusion qu'il exprime ainsi qu'il suit :

« Plus on étudie sous un point de vue d'ensemble les races *Congo-Gui-* » *néennes, Cafro-Béchuanes* et *Ostro-Nègres,* plus l'unité d'origine de » l'homme s'y dégage et se constitue scientifiquement ». Conclusion d'autant plus remarquable chez un voyageur qui a vu un si grand nombre de Nègres, et de variétés si diverses, qu'elle est juste l'inverse de celle où ont été conduits lord Kaimes, Monbaddo et Moscati, en insistant trop sur des différences observées presque toujours sur des individus peu nombreux. Ces

auteurs, disciples de Rufus d'Éphèse, ont descendu le Nègre jusqu'au chimpanzé et l'orang-outang, déplorant même qu'il leur fût inférieur sous le rapport des forces physiques.

» En présence d'une contradiction si manifeste, on conçoit l'intérêt qu'il y aurait à voir, selon l'expression de l'auteur, « l'*unité* de l'espèce humaine » se dégager et se constituer scientifiquement, » afin d'établir en quoi et comment l'homme se sépare nettement de l'animalité. M. de Froberville, n'étant pas anatomiste, a éludé cette question que votre Commission ne peut qu'indiquer dans ce Rapport, pour montrer que, sous ce point de vue encore, l'anthropologie et l'ethnologie peuvent marcher parallèlement dans leurs études sur la généalogie de l'homme.

» La prétention de descendre le Nègre jusqu'au singe, ou même de le faire provenir du singe, soulevait déjà l'indignation de Galien, il y a près de deux mille ans. L'illustre commentateur et interprète d'Hippocrate et de Platon ne voulait pas être un singe; peut-être même devons-nous à la répugnance que lui faisait éprouver cette assimilation, les traits anatomiques si profonds et si vifs par lesquels il relève la dignité de l'homme. Ces traits ont été reproduits et étendus par Buffon, par Daubenton, Paw, Pallas, Zimmermann, Blumenbach, Sœmmering père et Illiger. Ce dernier zootomiste, particulièrement familiarisé avec la méthode linnéenne, caractérisait l'homme par ces deux mots : *animal erectum*, afin de le relever de l'abaissement où avaient cherché à le placer quelques philosophes, en le faisant marcher à quatre pattes.

» Remarquons, à cette occasion, que la race nègre est toujours mise en première ligne, soit qu'il s'agisse physiquement de diviser l'homme en plusieurs espèces, soit qu'il s'agisse de le dégrader moralement pour justifier son esclavage.

» Or, l'attitude humaine est le caractère anthropologique contre lequel viennent se briser toutes les tentatives de dégradation de l'homme.

» Les commentateurs de Lucrèce l'avaient bien compris, quand ils font copuler l'homme primitif à la manière des bêtes, et qu'ils donnent à entendre que ce mode de copulation était la conséquence de son attitude sur ses quatre membres.

» Paradoxe bizarre au service duquel, d'après Zimmermann, le docteur Moscati a mis ses connaissances anatomiques et médicales.

» Toutefois, l'anatomie comparée des âges de l'homme, celle de l'adulte avec les mammifères, démontrent, d'une manière si irrécusable la nécessité de l'attitude verticale de l'homme, que toutes les assertions des philo-

sophes de la nature s'évanouissent devant l'autorité des faits dont nous allons brièvement signaler le principal.

» Si, d'après l'illustre Gœthe et le philosophe Troxierus :

« Le squelette est le plus important des signes physiognomoniques, » annonçant qu'un esprit créateur et un être créé se sont pénétrés récipro- » quement dans la vie, » nulle part ce rapport n'est exprimé avec plus de force que dans la subordination presque mathématique de toutes les pièces osseuses qui composent la charpente humaine. Non-seulement tout se tient, tout se lie, tout se subordonne à la disposition de cette charpente, mais, de plus, le squelette humain tout entier ressort lui-même d'une disposition particulière au système vertébral de l'homme.

» Cette disposition s'observe sur le corps des vertèbres cervicales et lombaires; elle consiste en un petit auvent osseux, qui bombe la face antérieure de ces vertèbres, et produit, par leur réunion, les convexités qu'on remarque dans ces deux régions, convexités liées entre elles par la concavité que l'on observe sur la région dorsale de la pyramide osseuse.

» Nul animal, pas même le chimpanzé et l'orang-outang, n'offre, comme chez l'homme, ces courbures alternatives du système vertébral qui produisent l'attitude verticale, attitude qui, par ce fait, et à cause même de ce fait, devient le caractère spécifique et exclusif de l'homme.

» A l'appui de cette vérité capitale de l'anthropologie, il est curieux de suivre le développement des âges de l'homme.

» L'enfant se traîne, sans pouvoir se redresser, jusqu'au moment où apparaissent ces ondulations dans l'axe vertébral.

» A peine ces ondulations sont-elles formées, ce qui arrive ordinairement, vers la fin de la première année, qu'aussitôt il se lève, se tient debout sur ses pieds, et marche dans cette attitude, qui distingue l'espèce humaine dans toutes les contrées du globe.

» C'est là le sceau physique de l'homme, comme la parole en est le sceau moral et intellectuel. Le degré de rectitude, à la vérité, varie selon les races; mais chez toutes, la nature reste fixée à ce caractère d'une manière si invariable, que nous la voyons dans la tératologie produire les déformations les plus bizarres, et quelquefois mortelles, plutôt que de l'abandonner, pour faire incliner l'homme vers l'animalité.

» Les observations de M. de Froberville sur l'attitude des Ostro-Nègres confirment cette remarque; elles montrent en outre que le degré de rectitude est, jusqu'à un certain point, en raison inverse du prognatisme de la face. La collection qui, avec le Mémoire, sert de base à notre Rapport est,

sous ce point de vue, des plus importantes. Avec l'assentiment de M. de Froberville, M. le docteur Jacquart, aide-naturaliste au Muséum, a exécuté au daguerréoptype un des portraits de chaque groupe des Nègres de l'Afrique orientale. Ces portraits, que nous mettons sous les yeux de l'Académie, sont représentés sous trois aspects, afin de montrer le prognatisme de la face dans plusieurs sens, pour en suivre la gradation dans ses divers types; destinés à la galerie anthropologique du Muséum, ils ont pour objet de conserver à la France un spécimen de cette précieuse collection que nous sommes menacés de voir passer à l'étranger.

» Cette perte, si elle s'effectue, sera d'autant plus regrettable, que l'on sait, d'une part, que la France est la première des nations qui ait considéré l'anthropologie comme une science distincte; que, d'autre part, dans le Rapport sur la collection rapportée de l'Océanie par M. Dumoutier, nous avons montré que rien ne pouvait mieux servir l'histoire naturelle de l'homme, que le rassemblement des types des diverses races humaines sur un même lieu et sur un même point.

» De la réunion des divers types humains, faite d'après les principes modernes de l'anthropogénie, ressortiront avec plus ou moins d'évidence, en premier lieu : *l'unité de l'espèce humaine* au milieu de ses nombreuses variétés;

» En second lieu, l'unité de foyer et de rayonnement de ses diverses races, d'où dérive la détermination du point du globe qui a servi de berceau au genre humain;

» En troisième lieu, enfin, la marche de sa dispersion, afin d'établir les termes du problème posé par Hippocrate, il y a plus de deux mille ans, et que l'on peut formuler ainsi qu'il suit :

« Déterminer jusqu'à quel degré les caractères des races humaines dépen-
» dent de ceux des contrées où elles vivent! »

» C'est le but élevé que se sont proposé les professeurs du Muséum en fondant, d'après ces bases, une galerie *d'Anthropologie*, et en ajoutant aux bustes et aux daguerréotypes des diverses races, l'anatomie comparée des âges de l'homme et de ses principales variétés.

» Tel est l'ensemble des vues contenues dans le travail ethnologique et anthropologique de M. de Froberville. En nous renfermant dans celles qui concernent l'anthropologie, et que justifie la collection des bustes des Nègres de l'Afrique orientale soumise à notre examen, nous ferons remarquer :

» 1°. Que la gradation ou la dégradation des caractères physiques des *Ostro-Nègres* justifie en tous points les coupes que l'auteur a établies;

» 2°. Que parmi ces caractères, le prognatisme de la face, l'épaisseur et la saillie des lèvres, la disposition laineuse ou crépue des cheveux, les nuances de la coloration de la peau, sont ceux qui l'ont particulièrement et heureusement dirigé dans ses divisions;

» 3°. Qu'en ce qui concerne le prognatisme des maxillaires et la disposition des lèvres en forme de boudin, on les voit graduellement diminuer des *Congo-Guinéens* aux *Nègres Océaniens*, de ceux-ci aux *Cafres-Béchuanes*, et enfin rentrer, chez les métis sémitiques, dans les conditions physiques où on les observe dans certains rameaux de la race caucasique;

» 4°. Que le balancement de ces caractères, si importants dans l'étude des races humaines, se détache nettement de la comparaison des bustes exécutés par M. de Froberville, et mieux encore des figures qui en ont été prises au daguerréotype par M. le docteur Jacquart;

» 5°. Que la présence d'un type uniformément disséminé parmi les tribus nègres, répandues du sud de l'équateur au golfe de Mozambique, ayant de très-grands rapports avec le type sémitique, est un fait anthropologique du plus haut intérêt;

» 6°. Que cet intérêt est indépendant de l'origine phénicienne que lui attribue M. de Froberville : nous ajoutons même que, malgré les raisons puisées par l'auteur dans l'ethnologie, la géographie et l'histoire ancienne, cette opinion n'est encore, selon nous, qu'une hypothèse;

» 7°. Que la répétition d'un type nègre océanien par un des groupes de l'Afrique orientale, est également un résultat des plus curieux pour la filiation des races, malgré le désaccord qui existe à ce sujet entre l'ethnologie et l'anthropologie;

» 8°. Enfin, que de l'analyse et de la comparaison des caractères physiques des groupes des *Ostro-Nègres*, se détache nettement la conclusion principale de l'auteur.

» Savoir : « que plus on étudie sous le point de vue d'ensemble les races
» *Congo-Guinéennes*, *Cafro-Béchuanes* et *Ostro-Nègres*, plus l'unité d'o-
» rigine de l'homme se dégage et se constitue scientifiquement. »

» D'après toutes ces considérations, votre Commission a l'honneur de proposer à l'Académie de donner son approbation à la partie anthropologique du travail de M. de Froberville, en émettant le vœu que la collection des bustes, qu'il a si heureusement exécutés, soit conservée à la France. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées, et, sur la demande de M. le Président, l'Académie décide qu'il sera adressé à M. le Ministre de l'Instruction publique.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de faire le Rapport sur le concours pour les prix de Mécanique de la fondation Montyon, années 1849 et 1850.

MM. Poncelet, Piobert, Morin, Combes et Seguier réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Détermination précise du lieu où s'opère la fécondation chez les vertébrés supérieurs; par* M. COSTE.

(Renvoi à l'examen de la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« Les physiologistes professent aujourd'hui sur cette question des opinions qui sont, suivant moi, erronées. Ils croient, en se basant sur les données fournies par les recherches modernes sur l'*ovulation spontanée*, que le fluide séminal pouvant rencontrer les œufs dans un point quelconque du canal vecteur ou dans la matrice, ces œufs doivent être fécondés par ce fluide, partout où cette rencontre a lieu.

» Cette manière d'aborder et de résoudre le problème leur a paru tellement décisive, qu'ils n'ont pas craint d'affirmer que, chez l'espèce humaine, par exemple, non-seulement la fécondation des œufs était possible dans tous les points de la longueur des trompes de Fallope, mais encore dans la cavité de la matrice huit, dix et même douze jours après que ces œufs se sont détachés des ovaires.

» Ils n'ont point réfléchi que, pour que cette détermination rationnelle eût le degré de rigueur qu'ils lui ont attribuée et qu'elle semble avoir quand on n'examine pas les choses au fond, il y avait une question préalable à résoudre. Dans leur confiance en l'infaillibilité de ce nouveau moyen de solution, ils n'ont pas même prêté attention *à certains signes* qui auraient pu leur faire soupçonner les erreurs dans lesquelles une application trop exclusive de la théorie de l'ovulation spontanée les faisait tomber.

» Frappé, comme eux et avant eux, des conséquences qu'on pouvait déduire de l'ovulation spontanée pour déterminer le lieu où s'opérait la fécondation, j'avais déjà, en 1837, dans mon *Embryogénie comparée*, exprimé l'idée de la possibilité que les œufs, rencontrés dans le canal vecteur ou dans la matrice, pussent y être avivés par le fluide séminal, au

devant duquel ils marchent. Mais, en exprimant cette idée, je n'avais point oublié que cette possibilité était subordonnée à un fait supérieur à celui de la conservation des œufs à un état d'intégrité qui les rendît capables de recevoir l'influence que la fécondation devait leur communiquer. Or c'est précisément là ce qui n'a pas lieu, et en voici la preuve :

» J'ai ouvert des femelles d'oiseaux et de mammifères qui vivaient séparées des mâles; je les ai ouvertes dix ou douze heures seulement après que leurs œufs, tombés spontanément des ovaires, étaient entrés dans le canal vecteur, et déjà ces œufs, que la fécondation n'avait point influencés, présentaient des signes si évidents de décomposition, que la cicatricule ou le vitellus en étaient sensiblement déformés.

» Si donc, après un séjour aussi peu prolongé dans l'oviducte, et quand ils n'ont pas encore parcouru la première moitié de ce canal, les œufs commencent à se décomposer, il est évident qu'ils ne sont plus alors susceptibles d'être avivés par le contact du fluide séminal et que la fécondation ne peut, par conséquent, s'opérer qu'au-dessus du lieu qu'ils occupent; c'est-à-dire dans l'ovaire, dans le pavillon et, peut-être aussi, dans le tiers supérieur de l'oviducte; mais, partout ailleurs, dans les trompes ou dans la matrice, leur décomposition étant plus avancée, le phénomène ne saurait s'accomplir.

» Mes expériences me semblent avoir résolu le problème d'une manière irrévocable. »

PHYSIOLOGIE. — *Origine de la cicatricule ou du germe chez les Poissons osseux; par* M. COSTE.

(Renvoi à l'examen de la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« J'ai découvert que, dans l'œuf des Poissons osseux, la cicatricule se réalise par un mécanisme particulier à cette classe et qui montre que cet œuf a une organisation intermédiaire qui en fait un type remarquable.

» Avant la conception, cette cicatricule n'y est point encore formée ni distincte du vitellus comme chez les Oiseaux ou les Reptiles écailleux, ni représentée par ce vitellus tout entier comme chez les Mammifères et la plupart des Invertébrés. Ses éléments générateurs restent épars, disséminés dans tous les points de ce vitellus, jusqu'au moment où l'action du mâle les détermine à se précipiter vers une région de la surface où on les voit tous se réunir pour constituer le disque granuleux que la segmentation organise plus tard.

» Quand cette curieuse émigration des granules moléculaires qui doivent former la cicatricule s'est opérée, l'œuf des Poissons osseux ressemble alors, mais alors seulement, à celui des Oiseaux. Il a, comme ce dernier, une cicatricule distincte de la matière avec laquelle ses éléments étaient mêlés tout à l'heure, et cette matière, qui tient de grosses gouttes d'huile en suspension, devient l'analogue du *jaune* des Oiseaux.

» Il y a donc, pour l'œuf des Poissons osseux, deux conditions d'existence fort distinctes. Dans la première, qui dure jusqu'à la maturation complète et tant que les granules moléculaires destinés à former la cicatricule restent mêlés au vitellus, il ressemble à l'ovule des Mammifères. Dans la seconde, qui commence après la ponte, sous l'influence de la conception et pendant laquelle les granules moléculaires dégagés du reste du vitellus forment une cicatricule, il ressemble à l'œuf des Oiseaux.

» C'est pour avoir méconnu cette double condition d'existence qu'on a émis, dans ces derniers temps, des idées complétement fausses sur l'origine de la cicatricule des Poissons osseux, et qu'on n'a pas compris comment on pouvait rattacher l'œuf de cette classe à celui des autres classes. Mes recherches me paraissent satisfaire pleinement à ce besoin de la science. »

PHYSIQUE. — *De la loi générale des actions électrodynamiques; par* M. Cellérier. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Sturm, Liouville, Lamé.)

« La théorie d'Ampère sur les actions électrodynamiques est fondée sur l'hypothèse que deux portions très-courtes de fil conducteur, ou deux éléments de courant, s'attirent ou se repoussent suivant la ligne qui joint leurs milieux, avec une force inversement proportionnelle à une puissance inconnue de leur distance. La loi de cette action se détermine ensuite complétement en l'assujettissant à satisfaire quatre expériences fondamentales; on trouve ainsi qu'elle doit varier en raison inverse du carré de la distance des éléments, et les résultats qu'on en déduit se sont jusqu'ici toujours accordés avec les faits. Toutefois, comme on ne peut jamais observer directement l'action de deux portions de circuit, ni, à plus forte raison, celle de deux éléments, la forme assez simple supposée à cette dernière ne peut être vérifiée par l'expérience. Elle ne peut pas non plus être considérée, à priori, comme absolument certaine, car nous ignorons comment les actions électrodynamiques résultent des propriétés des fluides électriques, ou sont influencées par le milieu ambiant; de sorte que l'action de deux éléments peut se

composer de plusieurs forces distinctes, et n'avoir pas une résultante dirigée suivant la droite qui les joint. Pour connaître exactement sa forme et sa valeur, on doit donc la faire consister en un système de forces entièrement arbitraire, qui puisse même n'avoir pas de résultante, et dont les composantes et les moments soient des fonctions inconnues des quantités qui déterminent la position relative des éléments. En suivant cette marche, et comparant le résultat aux quatre expériences d'Ampère, l'action, pour toute situation des éléments, s'exprime d'abord au moyen de cinq fonctions arbitraires de leur distance, et celles-ci ensuite au moyen d'une seule.

» On arrive ainsi, pour l'action d'un courant fermé, la seule observable, à des formules qui coïncident avec celles d'Ampère. Les lois trouvées par cet illustre géomètre, pour les actions mutuelles des courants, des solénoïdes et des aimants, se trouvent donc ainsi démontrées, abstraction faite de toute hypothèse préalable.

» Il n'en est plus de même pour l'action de deux portions de circuit; celle-ci se trouve augmentée de quatre forces, deux attractives et deux répulsives, exercées entre les extrémités des conducteurs prises deux à deux, comme entre les pôles de deux aimants, mais représentées par une fonction inconnue de la distance. Cette fonction entre aussi dans l'action de deux éléments et lui donne ainsi la forme la plus générale qui explique les phénomènes, et qu'il suffise d'obtenir si l'on veut chercher à déduire directement les actions électrodynamiques de phénomènes moléculaires. »

ANATOMIE. — *Note sur une nouvelle espèce d'anastomoses vasculaires; par* M. CLAUDE BERNARD. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Rayer.)

« Chez le cheval (je choisis d'abord pour ma description cet animal, parce que chez lui les vaisseaux que je veux faire connaître sont volumineux et très-apparents), le tronc de la veine porte étant constitué comme à l'ordinaire par les veines mésaraïques et la veine splénique, vient se placer à la face inférieure du foie, pour pénétrer et se ramifier dans sa substance. Ce vaisseau est situé alors sur un plan plus bas que celui du tronc de la veine cave inférieure et à 3 centimètres environ plus en dedans. Il faut ajouter encore qu'en ce point la portion de la veine cave inférieure, qui est contiguë au tissu du foie, se dilate considérablement en même temps que ses parois acquièrent une grande épaisseur et une structure musculaire très-prononcée. Au moment de leur pénétration dans le foie, le tronc de la veine

porte et celui de la veine cave ne sont donc séparés que par un espace de 3 à 4 centimètres. La substance hépatique qui remplit cet intervalle et qui représente le lobe de Spigel est souvent considérablement refoulée et atrophiée par le fait de la dilatation, quelquefois énorme, du tronc de la veine cave inférieure.

» C'est dans cet espace de séparation, existant entre le tronc de la veine cave et celui de la veine porte, que se trouvent placés les vaisseaux anastomotiques que je vais décrire et qui ont pour usage *de faire communiquer directement le système veineux abdominal de la veine porte avec le système veineux général.* Ces vaisseaux procèdent du tronc de la veine porte pour se diriger vers la veine cave, en affectant une disposition anatomique toute spéciale. Aussitôt que le tronc de la veine porte a pénétré dans le foie, et souvent même un peu avant, il s'en détache un certain nombre de branches qui, placées les unes superficiellement, les autres plus profondément, se subdivisent en rampant dans l'épaisseur de la substance du foie, et en se portant à droite du côté de la veine cave inférieure. Ces branches vasculaires fournissent quelques rameaux qui s'épuisent en traversant la substance hépatique; mais un très-grand nombre passent directement sur la face extérieure de la veine cave inférieure où ils se distribuent d'une façon singulière et tout à fait insolite. En effet, ces ramifications épanouies sur la face externe de la veine cave inférieure présentent au premier abord l'aspect d'un riche réseau de *vasa vasorum;* mais en y regardant de plus près, on constate que beaucoup de ces rameaux, au lieu de se subdiviser en capillaires, s'enfoncent brusquement pour communiquer avec la cavité de la veine cave inférieure. Le fait de la communication directe entre les rameaux de la veine porte et le tronc de la veine cave inférieure se démontre sur l'animal vivant par la seule présence du sang, ou bien la preuve s'en établit chez l'animal mort de la manière la plus nette et la plus simple par le moyen des injections anatomiques. Lorsqu'on prend ces rameaux à leur émergence de la veine porte, et qu'on les injecte avec une substance semi-fluide, comme du bleu de Prusse, ou du noir broyé à l'huile, délayés dans un peu d'essence de térébenthine, on voit un grand nombre de rameaux de la veine porte venir s'ouvrir par des bouches béantes à la surface interne de la veine cave inférieure, dans laquelle la matière à injection s'écoule en abondance et sans aucune espèce d'obstacle. Il suffit d'avoir constaté une fois, par le procédé que je viens d'indiquer, ces orifices d'abouchement direct, pour être fixé sur leur existence, et pour être convaincu qu'ils ne peuvent être le résultat d'aucune rupture accidentelle. Tantôt ces rameaux vasculaires s'ouvrent

isolément, tantôt, et cette disposition est assez fréquente, plusieurs rameaux se réunissent préalablement, de manière à former une ampoule ou réservoir commun qui communique lui-même directement avec la veine cave inférieure. Une petite pièce desséchée, que je mets sous les yeux des Membres de l'Académie, présente nettement ces deux modes d'abouchements vasculaires.

» Les vaisseaux anastomotiques que je viens de signaler ne m'ont présenté de valvules en aucun point de leur trajet. Leurs parois sont peu résistantes, et offrent la texture des autres ramifications de la veine porte, tandis que les branches des veines sus-hépatiques, au contraire, partagent d'une manière très-évidente la structure musculaire qui caractérise la portion hépatique de la veine cave inférieure. Cette différence empêchera, dans tous les cas, de confondre ces deux ordres de vaisseaux à leur abouchement dans la veine cave. De plus, les orifices d'abouchement des rameaux de la veine porte se différencient des orifices des petites veines sus-hépatiques par leur grande régularité et leur direction longitudinale dans le sens des fibres musculaires de la veine cave inférieure. Il est facile, en effet, de constater que chaque vaisseau anastomotique s'insinue directement ou un peu obliquement entre les fibres musculaires longitudinales de la veine cave, pour venir se continuer, sans aucune ligne de démarcation appréciable, avec sa membrane interne. On remarque encore que ces espèces de fentes ou de boutonnières longitudinales, produites par les orifices d'abouchement dans la veine cave des rameaux de la veine porte, sont limitées en haut et en bas par deux sortes de petits replis ou brides transversales, ce qui donne à beaucoup de ces ouvertures, quand elles sont un peu volumineuses, une forme de quadrilatère allongé....

» La signification physiologique de ces vaisseaux anastomotiques entre la veine porte hépatique et la veine cave inférieure ne paraît pas devoir être douteuse. En effet, dans la veine porte hépatique le sang circule comme dans une artère, c'est-à-dire du tronc vers les rameaux. Or, dans les vaisseaux que nous avons décrits, le sang devra nécessairement marcher de la veine porte dans la veine cave, et avoir pour résultat de déverser directement le trop-plein du système veineux abdominal dans le système veineux général. Mais s'il est naturel de comprendre ainsi la marche du fluide sanguin dans les rameaux qui s'abouchent dans la veine cave inférieure, comment admettre un mouvement circulatoire dans le même sens pour les réseaux capillaires qui s'épanouissent à la surface extérieure de la veine cave? On ne comprend pas, en effet, ce que deviendrait le sang ainsi poussé dans

des capillaires veineux sans issue. Ultérieurement, quand j'aurai pour but d'établir expérimentalement le rôle physiologique de ces vaisseaux, j'essayerai de démontrer que leur portion capillaire peut jouer le rôle de véritables *vasa vasorum*, et que le sang y circule autrement que dans les rameaux d'abouchement direct.

» Je n'insisterai pas davantage pour aujourd'hui sur ce fait singulier, qui a cependant des analogues dans l'économie, savoir que le fluide sanguin pourrait suivre simultanément plusieurs directions circulatoires dans les branches ou les rameaux d'un même arbre vasculaire.

» Si, dans cette Note, j'ai choisi le système hépatique du cheval pour type de ma description, c'était uniquement pour fixer les idées sur un point où la démonstration m'a paru plus facile à donner; mais je n'ai eu nullement l'intention de donner à penser que des vaisseaux de cette espèce n'existent que dans le système vasculaire hépatique du cheval. Chez l'homme et chez des animaux autres que le cheval, ces vaisseaux existent à un degré plus faible de développement, mais qui, du reste, peut beaucoup varier. Dans le système pulmonaire, des vaisseaux plus ou moins analogues se remarquent aussi, ainsi que quelques recherches commencées à cet égard me l'ont déjà indiqué. Si j'ai encore signalé quelques-unes des conditions physiologiques qui se lient au développement de ce système de vaisseaux communicants, c'était simplement pour montrer que là, comme partout, l'anatomie et la physiologie s'éclairent mutuellement, et j'espère qu'on verra, quand j'en serai là, qu'il est impossible de séparer ces deux sciences dans cette question qui intéresse plus spécialement la physiologie générale et comparée.

» Je crois qu'on n'avait pas, jusqu'à présent, constaté cette forme spéciale de vaisseaux anastomotiques qui s'ouvrent directement, par des bouches béantes, dans des troncs vasculaires proportionnellement beaucoup plus gros. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉTÉOROLOGIE. — *De la température de l'air à diverses hauteurs au-dessus du sol, dans les contrées boréales; par* M. **A. Bravais**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Arago, Pouillet, Babinet.)

« Pendant le voyage de la corvette *la Recherche* dans le nord de l'Europe, M. Lottin et moi avons eu l'occasion d'observer les variations qu'éprouve, avec la hauteur, la température de l'air, tantôt en opérant sur

le flanc des montagnes, tantôt en lançant vers les couches supérieures de l'atmosphère des appareils propres à indiquer leur degré de chaleur. Ce sont ces dernières observations que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie. Il est de mon devoir de rappeler que ce genre d'expériences nous avait été indiqué par l'illustre rapporteur à qui l'Académie des Sciences avait confié les instructions relatives à la partie physique de l'expédition : non-seulement ces instructions signalaient les anomalies possibles de la distribution des températures aériennes, mais encore elles contenaient l'indication des procédés que nous devions suivre pour arriver à la solution de la question proposée. « Un ballon captif, disait M. Arago, qui porterait le thermo-» mètre, et qu'on lancerait de temps à autre dans les airs, servirait à faire » les observations d'une manière encore plus concluante que si l'on avait » pu s'établir sur une montagne isolée et à sommet aigu. Nous recom-» manderions seulement de substituer un thermomètre à déversement aux » thermomètres à index mobile de Rutherford, ou de Six, dont l'usage se-» rait très-peu sûr, à cause des fortes oscillations du ballon. » On verra, dans le Mémoire que nous venons soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie, qu'il nous a suffi de suivre les indications précédentes, et qu'elles nous ont conduits au but que nous nous proposions d'atteindre.

» Les résultats généraux de nos observations peuvent se résumer de la manière suivante :

» A Bossekop, sur la côte occidentale de la Laponie, et pendant la saison d'hiver, la loi de la variation des températures atmosphériques avec la hauteur, dans les 100 ou 200 premiers mètres à partir de la surface du sol, dépend surtout du vent qui règne dans les couches inférieures:

» Si le vent souffle de la mer, c'est-à-dire entre le sud-ouest et le nord-nord-ouest, ce qui arrive environ cinq jours par mois, le décroissement est un peu plus rapide que le décroissement moyen propre à nos climats, et d'environ 1 degré pour 90 ou 100 mètres.

» Si la brise vient de la terre, c'est-à-dire si elle souffle entre le sud et l'est-sud-est, le ciel s'éclaircit, la température de l'air baisse, et devient croissante à partir de la surface jusqu'à une hauteur qui paraît généralement un peu inférieure à 100 mètres; à partir de cette limite, la température va en décroissant, suivant une progression dont la rapidité est moindre que celle que l'on observe entre la couche de température maximum et le sol.

» La brise de terre se faisant sentir pendant quatre jours sur cinq en hiver, cette interversion est l'état normal de cette saison, et la présence du soleil au-dessus de l'horizon ne l'empêche pas d'avoir lieu.

» Les circonstances qui accompagnent cet état de l'atmosphère, et qui paraissent le favoriser, sont les suivantes :

» 1°. La transparence de l'air; toutefois, il importe de noter que c'est par un ciel vaporeux, ou sali par de légers cirrus, que l'excès thermique de la couche à température maximum sur celle qui est en contact avec le sol acquiert sa plus grande valeur.

» 2°. Une basse température; vers — 1° l'interversion est à peine sensible, elle se dessine de plus en plus à mesure que la température baisse, et l'excès thermique de la couche à température maximum peut devenir égal à 6 ou 7 degrés, lorsque la température s'abaisse à — 20°.

» 3°. Une certaine direction de la brise de terre; car l'accroissement de température avec les vents de sud et de sud-sud-est est notablement moindre qu'avec ceux de sud-est et d'est-sud-est, lesquels, d'ailleurs, sont les plus fréquents, et amènent la plus basse température de l'air.

» Quant aux causes qui produisent cet état des températures, elles paraissent être au nombre de deux : d'abord le refroidissement par rayonnement, sous un ciel clair, étant plus considérable pour le sol que pour l'air, donne aux colonnes atmosphériques des bases relativement froides, et dont la température tend à réagir principalement sur les tranches inférieures; ensuite le contre-courant supérieur venu de la mer agit de haut en bas par son excès de température sur le courant inférieur beaucoup plus froid qui descend des plateaux élevés de la Laponie centrale. Du reste, de nouvelles séries d'observations seront nécessaires pour que l'on puisse apprécier isolément la part que chacune de ces deux causes prend à la production du phénomène. »

PHYSIOLOGIE. — *Réponse aux deux dernières Lettres de* M. du Bois-Reymond, *insérées dans les nos* 17 *et* 18 *des* Comptes rendus de l'Académie, *et en général à toutes les observations faites par le même auteur sur quelques-unes de mes recherches d'électrophysiologie.* (Lettre de M. **Matteucci**.

(Commission précédemment nommée.)

« Il m'est impossible de laisser sans réponse les deux dernières communications faites à l'Académie par M. du Bois-Reymond, et je me félicite d'avoir été ainsi mis dans la nécessité de donner cette réponse d'une manière assez claire et assez complète pour faire cesser une controverse, suivant moi, sans aucun fondement, et sur laquelle j'invoque désormais le jugement

définitif de l'Académie. Dans la réclamation de mes droits, je ne vois que l'exercice d'un devoir qui m'est absolument imposé par le respect pour la vérité, pour moi-même, et pour l'Académie, qui a toujours voulu accorder à mes travaux d'électrophysiologie son approbation et ses plus grandes récompenses.

» M. du Bois-Reymond, que je me vois forcé d'appeler désormais mon adversaire, confond toujours, dans ses communications à l'Académie, la question de priorité de telle ou telle découverte d'électrophysiologie, avec le jugement qu'il donne de mes travaux et des siens. Je tâcherai d'abord de distinguer dans ma réponse ces deux points de vue, si différents, de notre controverse.

» Dans la *Bibliothèque universelle* du mois de mai 1838, et dans le Cahier des *Annales de Chimie et de Physique*, de novembre 1842, sont imprimés mes premiers Mémoires sur *le courant propre de la grenouille*, sur le courant musculaire, et sur la *contraction induite*. Le second de ces Mémoires sur le courant musculaire et sur la contraction induite porte la date de Pise, 1841, car c'est dans le courant de cette année qu'ont été faites, et montrées dans mes leçons, les expériences qui s'y trouvent décrites, et qui ont été communiquées à l'Académie dans la séance du 6 septembre 1841, et dans celle du 21 février 1842, pages 310 et 315 du *Compte rendu*, et dans la séance du 24 octobre 1842, dans laquelle M. Dumas communiqua le contenu d'un paquet cacheté déposé le 28 février de la même année.

» Puisque le Mémoire de M. du Bois-Reymond n'a paru que dans le mois de janvier 1843, il est hors de question que mes travaux d'électrophysiologie, depuis 1838 jusqu'en 1842, sont antérieurs aux siens, et qu'il lui est impossible d'élever des droits de priorité à cet égard.

» Cela étant établi, il reste à voir maintenant si, par mes travaux, j'ai démontré l'existence et les lois du courant musculaire, et l'action exercée par un muscle en contraction sur le nerf de la grenouille galvanoscopique, ou le phénomène que j'ai nommé de la *contraction induite*.

» J'ai appelé et on a appelé ensuite généralement *courant électrique musculaire*, celui qui circule dans un arc conducteur établi entre la partie interne et la surface d'une masse musculaire d'un animal vivant ou récemment tué. Par les expériences exposées dans les Mémoires cités ci-dessus, et publiés avant la fin de 1842, j'ai établi que ce courant circule de l'intérieur à la surface dans le muscle, et j'ai démontré les lois de ce phénomène, c'est-à-dire ses relations avec le rang de l'animal, avec l'état de la nutrition du muscle, et avec la température dans laquelle l'animal a vécu, l'influence

des différents milieux gazeux dans lesquels les muscles sont placés, celle des poisons narcotiques et du gaz hydrogène sulfuré, le rôle des nerfs comme simples conducteurs de ce courant, etc.

» Dans tous mes Mémoires, successivement publiés, je n'ai fait que confirmer et développer mes premières expériences.

» L'existence du courant musculaire n'avait jamais été trouvée ni publiée avant mes travaux de 1842, et cette démonstration ne pourra jamais être donnée d'une manière plus claire et plus évidente que celle que j'ai trouvée, c'est-à-dire en employant des piles formées avec la réunion de plusieurs éléments de masses musculaires convenablement disposées. Avec cette méthode seule, on peut augmenter à volonté les signes du courant musculaire, et faire disparaître ainsi toutes les causes d'erreur introduites par les hétérogénéités des lames rhéophores, et par le contact direct de ces lames avec les parties animales. Malgré un grand nombre de recherches tentées à ce sujet avant l'année 1842, en touchant avec les lames du galvanomètre les différents points des muscles des animaux vivants ou récemment tués, jamais on n'avait pu démontrer, avec une évidence qui ne laissât rien à désirer, comme je l'ai fait le premier en 1842, l'existence du courant musculaire et ses lois, et jamais ces mêmes résultats n'auraient pu être démontrés, mieux que je ne l'ai fait, par des recherches ultérieures, en touchant directement les muscles, et surtout des *parties musculaires presque microscopiques*, c'est-à-dire avec un procédé évidemment défectueux, et par lequel la plus grande sensibilité qu'on peut donner au galvanomètre sert aussi à augmenter l'influence des causes d'erreur. Depuis l'année 1842 j'ai souvent répété, et surtout dans tous mes cours, mes expériences sur le courant musculaire avec des galvanomètres quelconques. En France, en Allemagne, en Angleterre, j'ai montré ces expériences, et je les ai vu répéter par d'autres. On a pu avoir des idées différentes des miennes sur la source de l'électricité dans les muscles, mais jamais on n'a rien opposé à l'exactitude de mes méthodes, et à la conclusion définitive et directe de mes expériences, c'est-à-dire à l'existence, dans les muscles des animaux vivants ou récemment tués, d'une hétérogénéité entre l'intérieur des muscles et leur surface, capable de produire un courant électrique dans un arc conducteur qui les réunit, et suivant les lois que j'ai trouvées.

» Je n'ai pas besoin de rappeler aux savants que jamais Galvani et Volta n'ont pu faire des expériences de ce genre, comme semble vouloir l'insinuer mon adversaire sans aucun fondement, et avec une intention très-manifeste. Il n'y a pour cela qu'à se rappeler que j'ai démontré l'existence et les lois du courant musculaire avec un instrument inventé trente années après

les travaux de mes célèbres compatriotes, et que leurs expériences sur les contractions excitées dans la grenouille par le contact des nerfs et des muscles, n'ont jamais été données comme les preuves d'un courant musculaire qui ne pouvait jamais être démontré qu'à l'aide du galvanomètre, comme je l'ai appliqué dans l'année 1842.

» Encore moins juste est la raison, et plus explicite le sentiment, qui ont décidé la citation faite par M. du Bois-Reymond de quelques expériences de M. Grimelli à côté des miennes; car les expériences de ce physiologiste consistent aussi dans des contractions éveillées par le contact du nerf avec les différents points du muscle dans lequel il est ramifié, et qui, analogues à celles de MM. Aldini et de Humboldt, n'ont pas le moindre rapport avec les miennes, et d'ailleurs elles sont publiées dans les *Annales des Sciences naturelles de Bologne*, tome X, 1843.

» Après tout cela, je puis donc déduire la conclusion suivante, c'est-à-dire que, par mes travaux depuis 1838 jusqu'en 1842, j'ai démontré le premier, en employant le galvanomètre et les piles musculaires, l'existence et les lois du courant musculaire avec une méthode exempte de toute erreur. Maintenant, M. du Bois-Reymond veut prouver que le courant musculaire que j'ai trouvé n'est pas tel, ou plutôt qu'il faut l'embrasser dans un cas plus général, et qui serait, suivant lui, celui d'un courant musculaire existant entre la coupe longitudinale et la coupe transversale d'un muscle.

» Je m'empresse de déclarer que, quand même il en serait ainsi, et cela n'est pas, comme je le démontrerai bientôt, l'existence et les lois du courant musculaire resteraient toujours comme je les ai trouvées le premier dans les années 1838 et 1842.

» Je défie qui que ce soit de me prouver que la coupe transversale d'une masse musculaire n'est pas celle que j'ai appelée la partie interne du muscle, et que la coupe longitudinale n'est pas la surface externe, et *vice versâ*.

» C'est par là que j'ai cru et que je crois toujours voir dans la définition que M. du Bois-Reymond donne du courant musculaire un simple jeu *terminologique* qui ne pourrait être une généralisation que dans le cas où l'identité parfaite du courant musculaire et du courant soi-disant propre serait incontestablement démontrée, quant à l'origine et aux lois de ces courants.

» En effet, en admettant que le tendon n'est autre chose qu'un simple *conducteur* de l'état électrique de la coupe transversale du muscle, comme fait M. du Bois-Reymond, les deux courants deviennent identiques; mais il est évident qu'on fait ainsi une hypothèse dont la réalité n'est jusqu'ici dé-

montrée que par le fait même qu'elle doit expliquer, et qu'il ne faut l'adopter qu'avec réserve, comme je l'ai toujours fait dans mes Mémoires.

» C'est ainsi que rien ne s'oppose à admettre que le tendon a le même pouvoir électromoteur par rapport à la surface charnue, qu'à la partie intérieure du muscle, en faisant des hypothèses bien différentes, et sans suivre des inductions tirées de la structure et des rapports anatomiques, qui ne sont pas même généralement admises par les anatomistes. Si quelque vraie analogie existe entre le courant musculaire et le courant propre de la grenouille, c'est celle déduite par la conformité des lois de ces deux courants, telle que je l'ai démontrée dans le premier et le second de mes Mémoires, insérés dans les *Philosophical Transactions* de 1845. Malgré cet appui, j'ai eu toujours bien soin de ne pas proclamer l'identité de ces deux courants, car, je le répète, je ne connais pas une expérience qui prouve que le tendon n'est et ne peut être autre chose qu'un *simple conducteur* de l'état électrique de la partie intérieure du muscle.

» Quand il nous sera prouvé que le tendon n'est autre chose que ce *simple conducteur* dont j'ai parlé, le courant musculaire et le courant propre seront alors démontrés identiques; mais cela ne changera rien à l'existence et aux lois du courant musculaire que j'ai trouvées.

» De même, supposant cette identité établie, il n'en résulte pas la définition du courant musculaire, telle que M. du Bois-Reymond la donne, et que je vais prouver n'être ni propre ni conforme aux faits.

» Je déclare, avant d'en venir à cela, que je ne puis ni comprendre ni admettre l'existence *des hétérogénéités dans l'intérieur du muscle, sur les parties aliquotes de sa masse, d'une petitesse arbitraire au dedans de certaines limites, ou sur des fragments de muscle presque microscopiques*, comme des choses démontrées ou démontrables par l'expérience. De même, je déclare que toute expérience exécutée *en dérivant le courant* des différents points d'un muscle et en touchant directement ces parties animales, ou en opérant de la même manière sur des fibres musculaires, *presque microscopiques*, comme l'a fait M. du Bois-Reymond, est nécessairement entachée d'erreur.

» C'est à la suite de ces considérations que j'ai toujours faites sur sa méthode, que j'ai cru et que je crois avoir ma part dans la découverte qu'il a publiée avant moi, et que toutefois je ne lui ai jamais contestée; c'est-à-dire que la surface tendineuse joue dans tous les animaux le rôle de la partie intérieure du muscle, par rapport à la surface charnue.

» En opérant suivant le même procédé tout à fait exempt d'erreur, à l'aide

duquel j'ai démontré, dans l'année 1842, l'existence et les lois du courant musculaire, M. Cima et moi, en ignorant réciproquement nos recherches, et sans connaître le Mémoire de M. du Bois-Reymond, nous avons démontré l'existence dans tous les animaux du courant soi-disant propre de la grenouille, et le rôle du tendon dans ce courant.

» J'arrive enfin à prouver que la définition du courant musculaire donnée par M. du Bois-Reymond n'est pas conforme aux faits, et qu'elle n'est d'aucun avantage pour la théorie du phénomène. Lorsqu'on prépare des éléments musculaires pour former les piles, on peut obtenir la surface intérieure du muscle en coupant celui-ci en des directions bien différentes; de cette manière, la surface intérieure du muscle ainsi formée peut être une coupe transversale, ou bien une coupe plus ou moins oblique, et tellement oblique, avec les muscles de certains animaux, qu'elle peut devenir une coupe presque longitudinale. Pourtant, dans tous les cas, le courant musculaire a toujours la même intensité et la même direction; c'est-à-dire de l'intérieur à la surface dans le muscle. En adoptant la définition de M. du Bois-Reymond, il faudrait dire que la direction du courant est tantôt de la coupe transversale, tantôt de la coupe oblique ou longitudinale à la surface charnue du muscle.

» A ce propos, je ne veux pas attendre l'objection qu'on pourrait me faire en disant que dans tous les cas les fibres élémentaires et microscopiques du muscle auront été coupées transversalement. Quelle que soit la petitesse de ces fibres, on pourra toujours les concevoir coupées obliquement; et, d'ailleurs, il n'y a pas d'expérience qui puisse se tenter *sérieusement* avec les lames rhéophores du galvanomètre appliquées sur les différentes parties d'une fibre élémentaire microscopique.

» Enfin, il ne peut y avoir aucun avantage pour l'explication du courant musculaire à adopter la définition de M. du Bois-Reymond; car il n'y a pas de différence physique ou chimique établie entre les différents côtés des éléments organiques de la fibre musculaire.

» Je vais maintenant prouver que j'ai appliqué le premier avec sûreté, à l'étude des courants électrophysiologiques, la grenouille galvanoscopique. Galvani, Aldini, etc., ont toujours employé la grenouille sans l'isoler de la main de l'observateur, ce qui a rendu toujours impossible de distinguer si les contractions observées étaient dues à un électromoteur externe, ou à la grenouille même, dont le courant peut alors circuler à travers le corps de l'observateur. En appliquant le seul nerf de la grenouille galvanoscopique, dont la patte est contenue dans un tube de verre, sur les différents points

d'une source d'électricité, on emploie la vraie méthode d'appliquer la grenouille aux recherches d'électrophysiologie, ce que j'ai fait le premier. D'ailleurs, toutes les fois qu'on voudra démontrer l'existence et la direction d'un courant électrique faible ou instantané dans certaines conditions et indépendamment des hétérogénéités des lames rhéophores du galvanomètre, et sans craindre de se tromper, on devra toujours employer la grenouille galvanoscopique avec la méthode que j'ai donnée.

» Puisque M. du Bois-Reymond veut bien me concéder, au moins, d'avoir découvert le fait de la contraction de la grenouille galvanoscopique dont le nerf est posé sur un muscle en contraction, il faut bien qu'il m'accorde aussi d'avoir trouvé la vraie méthode de l'appliquer aux recherches d'électrophysiologie.

» J'arrive enfin à la contraction induite, à propos de laquelle je m'empresse de déclarer que je n'ai jamais dit que ce phénomène *n'est autre chose,* comme M. du Bois-Reymond me l'attribue, *qu'un corollaire du fait de la variation de l'intensité négative du courant musculaire dans la contraction.* Ignorant complétement l'existence d'une expérience qui prouve cette *variation,* et dans l'impossibilité où je suis toujours, comme j'étais dans l'année 1845, de me faire une idée exacte de la valeur de ces expressions, j'ai cru que la *variation* citée n'était qu'une manière différente de présenter le phénomène de la contraction induite. Mais si cela n'est pas dans l'idée de M. du Bois-Reymond, je ne me rends pas à sa manière de voir, et je ne lui accorde pas que la contraction induite soit *le corollaire du fait de la variation, etc.,* car ce fait n'existe pas. D'ailleurs, dans ma Lettre à M. Despretz, j'ai bien déclaré que, dans l'état actuel de la science, il m'est impossible de décider si la contraction induite est due à un dégagement d'électricité par la contraction, ou si elle est un cas d'une espèce d'induction nerveuse.

» Je n'ai pas fait d'erreur en affirmant que j'avais démontré l'influence de la contraction et de l'état tétanique sur le courant soi-disant propre de la grenouille; car, dans mon Mémoire publié dans la *Bibliothèque universelle,* n° 29, mai 1838, pages 164 et 165, j'ai dit clairement que le courant de la grenouille cesse ou s'affaiblit sous l'influence des contractions tétaniques excitées par la noix vomique ou autrement, et que les signes de ce courant reparaissent lorsque les contractions tétaniques sont passées. Ces expériences, tout à fait analogues à celles dont parle M. du Bois-Reymond dans sa Note du 25 mars 1850, ont été publiées cinq ans avant les siennes.

» Néanmoins, fidèle à la maxime plus que jamais nécessaire dans ces travaux d'électrophysiologie, de marcher avec la plus grande réserve dans la

partie théorique, je me suis bien gardé de déduire de mes expériences l'explication de la contraction induite, et d'autant plus que je n'ai jamais pu prouver directement le dégagement de l'électricité par la contraction.

» Avec bien du regret, je le répète encore, j'ai été conduit à nier le fait de ce développement, annoncé par M. du Bois-Reymond. Je l'ai nié, et je le nie toujours; car, en me mettant dans les meilleures circonstances possibles, je ne suis jamais parvenu à prouver ce développement en employant convenablement la grenouille galvanoscopique, c'est-à-dire en appliquant directement son nerf aux extrémités de la pile qui contient les membres en contraction. J'ai nié, et je nie toujours ce fait, parce que, à l'aide du galvanomètre, je n'ai obtenu, comme le plus grand nombre des observateurs, que des résultats incertains et sans rapport avec le degré de la contraction et le nombre des éléments qui se contractent. Parmi ces observateurs, il faut citer M. du Bois-Reymond lui-même; car, dans sa communication du 18 mai 1849, il parle du développement d'un courant *inverse*, et, dans celle du 25 mars 1850, il dit que dans la grenouille tétanisée il obtient un courant *direct* d'après la notation de Nobili, et qu'en conséquence de ce fait il a été conduit à l'expérience exécutée sur les bras humains.

» Je n'ai qu'un mot à répondre au dernier paragraphe de la seconde Lettre de M. du Bois-Reymond. Je ne puis pas deviner si je parviendrai jamais à avancer de quelques pas la science, en suivant la voie tracée par le fait de la contraction induite : rien ne m'oblige d'ailleurs à publier dans ce moment le peu que j'aurai déjà pu faire à ce sujet. Mais, dans toutes les hypothèses, je ne saurais comment qualifier le sens, déjà trop clair, de ce dernier paragraphe, qui, jugé dans son ensemble avec les précédents, exprime clairement l'idée que M. du Bois-Reymond non-seulement veut s'attribuer le peu que j'ai pu faire dans l'électrophysiologie, mais encore tout ce que je pourrais faire dans la suite. Évidemment, cette idée ne peut avoir quelque portée qu'en admettant la réalisation de sa promesse d'*une théorie positive de l'agent nerveux et de la puissance motrice des muscles,* ce qui ne laisserait certainement plus rien à faire ni à envier aux autres.

» Si cette controverse, que je n'ai pas fait naître, et que très-volontiers j'aurais évitée, quand même j'aurais dû renoncer à mes droits contestés par M. du Bois-Reymond, et que j'ai montrés incontestables, n'avait pas été portée devant l'Académie, je n'aurais pas osé occuper ses instants précieux avec cette longue Note; mais, plein de confiance dans son impartialité et dans la justice de mes droits, je réclame de son indulgence l'insertion de

cette Note dans les *Comptes rendus*, et son renvoi à la Commission nommée à ce sujet. »

CRISTALLOGRAPHIE. — *Note sur le système cristallin de la tourmaline; par* M. A. Leymerie.

(Commissaires, MM. Beudant, Dufrénoy.)

« La *tourmaline* a été considérée, jusqu'à présent, comme dépendant, sous le rapport cristallographique, du système rhomboédrique, et la plupart des auteurs admettent encore pour sa forme primitive un *rhomboèdre* obtus de 133°36'. Mais, pour faire dériver de ce rhomboèdre les formes connues, on est obligé d'admettre une différence, d'une part, dans les deux sommets, et, d'autre part, dans les parties latérales.

» Dans sa remarquable thèse sur la structure des cristaux, M. Delafosse, il est vrai, a proposé le *prisme triangulaire équilatéral* conjointement avec le *rhomboèdre*; mais ce prisme lui-même, considéré comme forme géométrique, ne permet de rendre raison que des anomalies latérales, et nullement de celles qu'offrent les extrémités de tous les cristaux.

» N'y aurait-il donc, parmi les formes simples du système cristallin de la tourmaline, aucun polyèdre qui pourrait produire, par des dérivations absolument symétriques, toutes les formes naturelles que nous connaissons avec leurs prétendues dissymétries? Je crois qu'il faut répondre affirmativement à cette question. Cette forme existe; c'est la *pyramide triangulaire droite à base équilatérale*, dont les faces seraient des triangles isocèles inclinés entre eux sous l'angle de 133°36'. On peut considérer ce solide, ainsi que l'a déjà indiqué M. Delafosse, comme la moitié du rhomboèdre que l'on regarde comme forme primitive, moitié dont les faces auraient été prolongées jusqu'à la rencontre du plan horizontal passant par le milieu de l'axe principal. On sait, du reste, que ces faces existent habituellement, soit aux deux extrémités, soit, plus fréquemment, d'un seul côté des cristaux de tourmaline.

» En partant de cette forme, on arrive naturellement à *deux prismes trigonaux*, l'un direct, l'autre inverse, par la troncature verticale des arêtes ou des angles basiques. Ces troncatures combinées produisent le *prisme hexagonal régulier*. En leur associant des biseaux à facettes verticales placées sur les angles de la base, on peut obtenir tous les prismes observés ou possibles dont le nombre des faces rentre dans la progression

$$\div 3.6.9.12.15 \ldots$$

» La différence que présentent constamment les extrémités des prismes naturels ressort normalement de la différence fondamentale qui existe entre le sommet et la base de la pyramide. Celle de ces extrémités qui correspond à la base de ce type pourra, par exemple, être plus souvent basée que l'autre qui devra, au contraire, porter plus habituellement un sommet pyramidé. Cette pyramide, d'ailleurs, qui peut être regardée comme un demi-rhomboèdre, ainsi que nous l'avons déjà dit plus haut, sera susceptible d'être complétée par des troncatures faites sur les angles de la base parallèlement aux faces opposées.

» Parmi toutes les différences de ce genre, même les plus complexes, qui ont été observées, il n'en est aucune qu'on ne puisse obtenir normalement en combinant d'une manière convenable les modifications des extrémités, l'une basée, l'autre pyramidée, du prisme trigonal direct ou inverse. Je citerai particulièrement la *pyramide hexagonale symétrique* (demi-scalénoèdre des auteurs), que l'on n'observe jamais que d'un seul et même côté des cristaux naturels. Il est évident qu'on y arriverait ici très-facilement du côté pyramidé, soit par un pointement double exécuté au sommet, soit surtout par des biseaux obliques posés aux extrémités inférieures des arêtes de la pyramide. La face horizontale qui se rencontre sur certains cristaux de ce même côté s'explique très-bien par la troncature pure et simple de l'angle culminant.

M. G. Rose a repris, il y a quelques années, l'étude cristallographique de la tourmaline à l'occasion des recherches que M. Riess et lui ont entreprises sur les propriétés pyro-électriques des minéraux. Ses résultats concordent d'une manière frappante avec notre théorie, pourvu, toutefois, que l'on suppose dans une position renversée la pyramide fondamentale ou le prisme trigonal direct monopyramidé. Ainsi, d'après ce savant minéralogiste, c'est au *sommet supérieur* qu'existe le plus ordinairement la *base* des prismes à six faces; les cristaux de l'île d'Elbe et ceux de Chursdorf, en Saxe, présentent cette base à chaque sommet, mais *jamais elle ne se montre seule au sommet inférieur*. C'est encore à M. G. Rose qu'on doit la remarque de cette particularité curieuse, que *les faces des scalénoèdres ne se montrent qu'à la partie inférieure des cristaux*. On sait, d'ailleurs, que c'est au sommet supérieur, tel que M. G. Rose le conçoit, que manque le plus souvent le demi-rhomboèdre de 133° 36'.

» D'après ces considérations, il semble qu'on devrait enfin se déterminer à retirer la tourmaline du système rhomboédrique, et à constituer pour elle un système particulier qu'on pourrait appeler *système trigonal,* en raison

du nombre 3 qui le caractérise spécialement. Sa forme fondamentale serait la *pyramide triangulaire droite à base équilatérale.* Sous le rapport des axes, il serait encore particularisé par la propriété d'avoir un *axe principal trilatéral* et *hétéropolaire.* A ce système devrait se rattacher très-probablement la *cronstedtite,* et peut-être encore quelques autres minéraux si on venait à les étudier sous ce point de vue. Le système rhomboédrique actuel constituerait alors un groupe qui se diviserait en trois systèmes, savoir :

Groupe hexagonal.	1°. Système hexaédrique,	exemple (émeraude, apatite);
	2°. Système rhomboédrique,	(calcaire, quartz);
	3°. Système trigonal,	(tourmaline).

» *Nota.* M. Delafosse, dans sa thèse fondamentale déjà citée, a reconnu ces trois systèmes, mais il atténue singulièrement leur importance en les mettant sur la même ligne que les trois autres divisions du système rhomboédrique, malgré que celles-ci ne se distinguent réellement des premières que par de simples accidents, souvent très-rares, d'hémiédrie. Toutefois notre système hexaédrique, qu'il appelle *dihexaédrique,* est très-bien caractérisé dans son beau travail (1); mais le système de la tourmaline, qu'il désigne par le nom de *système rhomboédrique à axe hétéropolaire,* y est plutôt indiqué qu'établi. »

PHYSIQUE. — *Note sur des images du Soleil et de la Lune obtenues par la photographie sur verre; par* M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

(Commissaires, MM. Chevreul, Regnault, Babinet.)

« Ayant entendu dire à M. Arago, dernièrement à l'Académie, que des épreuves du Soleil avaient été faites sur plaque d'argent, j'ai voulu voir l'effet que l'on obtiendrait sur une feuille de verre enduite d'une couche d'albumine coagulée, qui donne, comme l'on sait, une épreuve inverse ou négative.

» Voici comment j'ai opéré : après avoir préparé ma plaque de verre, sans employer de moyens d'accélération, je l'ai exposée dans la chambre obscure dont l'objectif (j'ai opéré avec un objectif pour quart de plaque) était dans la direction du Soleil, et dont j'avais placé l'image au foyer visuel, qui, dans cet objectif, correspond exactement au foyer photogénique.

» Mes premières expériences ont été faites le plus rapidement possible,

(1) Comment, en effet, continuer de rapporter au *rhomboèdre* ce système, d'où cette forme est absolument exclue ainsi que le *scalénoèdre?*

c'est-à-dire le temps de découvrir et couvrir l'objectif, en opérant avec un diaphragme de 5 millimètres de diamètre. Malgré cela, l'image venait trop vite; lorsqu'on soumettait la plaque à l'action de l'acide gallique, elle passait complétement au noir. J'ai eu alors l'idée d'enlever le diaphragme et de découvrir l'objectif assez longtemps pour que l'image apparût sans le secours de l'acide gallique, et cela m'a réussi.

» La première plaque a été exposée cinq secondes, et la deuxième dix secondes.

» Voici les résultats que j'ai obtenus : la première plaque offrait une image très-visible et très-nette, d'une couleur rouge sanguin, et dont le centre avait une intensité de couleur beaucoup plus forte que les bords, comme l'on peut s'en convaincre en examinant la plaque.

» La seconde plaque offrait la même différence du centre à la circonférence, mais avec plus d'intensité; et, en outre, il y avait un cercle autour de l'image, en forme d'auréole.

» La différence d'intensité du centre au bord est d'autant plus grande que, malgré l'effet du contraste, elle est encore très-sensible, surtout en l'examinant à la loupe. Et, par le même effet du contraste, si l'on fait noircir l'image par l'acide gallique, l'effet inverse a lieu.

» J'ai fait plus de vingt épreuves, et presque toutes m'ont donné les mêmes résultats.

» Il résulte donc de ces expériences que les résultats obtenus sont tout à fait conformes à l'opinion émise par M. Arago, c'est-à-dire que les rayons photogéniques émanant du centre du Soleil ont plus d'action que ceux des bords ou de la circonférence.

» J'ai essayé et je suis parvenu à prendre l'image de la Lune en vingt secondes, la Lune étant dans son plein et parfaitement au foyer de mon objectif; et, sans m'être servi d'héliostat, j'ai obtenu une image très-ronde. Mais la rapidité avec laquelle j'ai opéré fait que la Lune n'a pas eu le temps de marcher d'une manière sensible; car je dirai que si l'on pose trente secondes, on a déjà une image un peu ovale.

» Il m'a fallu, pour avoir l'image de la Lune, employer mes plus grands moyens d'accélération : ceux qui me permettent de prendre une épreuve d'un paysage éclairé par la lumière diffuse en une seconde ou deux au plus.

» J'ai obtenu cette grande rapidité avec les nouveaux moyens que j'ai consignés dernièrement à l'Académie dans un dépôt cacheté. Ce dépôt renferme aussi un moyen analogue à celui que M. Blanquart vient de publier

pour opérer à sec sur papier; de même que j'indique la manière de glacer un papier avec l'albumine pour les épreuves positives.

» Je me propose de faire connaître ces moyens lorsque j'aurai terminé les travaux qui m'occupent dans ce moment. »

PHYSIQUE. — *Note sur quelques phénomènes capillaires pouvant servir à l'explication de l'endosmose; par* M. **Paul Coulier.**

(Commissaires, MM. Despretz, Babinet.)

CHIMIE. — *Note sur les bisulfites alcalino-terreux et en particulier sur le bisulfite de chaux; par* MM. **Mène** *et* **Vinchon.**

(Commissaires, MM. Pelouze, Balard.)

M. **Hossard** adresse un supplément à son Mémoire *sur les formes les plus avantageuses à donner aux triangles géodésiques.*

(Commission nommée.)

M. **Heurteloup** adresse au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, une *nouvelle observation de lithotripsie par extraction immédiate.*

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Wertheim** fait remarquer que deux Mémoires qu'il a soumis successivement à l'Académie font partie d'un même travail, et exprime le désir que les deux Commissions à l'examen desquelles ils ont été renvoyés soient réunies en une seule.

Une Commission unique, formée de la réunion des deux Commissions déjà nommées, et qui se compose ainsi de MM. Cauchy, Regnault, Duhamel, Despretz, examinera le travail de M. Wertheim.

M. **Martin** prie l'Académie de vouloir bien se prononcer sur le mérite d'un essai qu'il a fait pour remplacer, dans les livres où il est nécessaire de représenter soit des sites remarquables, soit des monuments, les estampes ordinaires dont la fidélité dépend du talent de l'artiste, par des images photographiques sur papier, qui ne sauraient donner une idée fausse de l'objet.

(Commissaires, MM. Babinet, Regnault.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet une ampliation de l'avis du Conseil d'État touchant le legs fait en faveur de plusieurs établissements scientifiques, et de l'Académie des Sciences en particulier, par feu M. *Barbier*.

M. le **Ministre de la Guerre** annonce qu'il va être obligé de suspendre momentanément la publication de quelques-uns des travaux de la Commission scientifique de l'Algérie, et que dans ce nombre se trouvent les observations météorologiques de feu M. *Aimé*. Cependant, M. le Ministre invite la Commission qui avait été chargée d'examiner les manuscrits laissés par M. Aimé, de lui faire connaître son opinion sur l'intérêt que pourrait avoir, pour la science, l'impression de ces travaux interrompus si malheureusement par la mort de l'auteur.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces de la correspondance, deux circulaires imprimées relatives à la nouvelle planète découverte par M. de Gasparis, *Parthénope*.

L'une de ces lettres, qui est de M. *del Re*, directeur par intérim de l'observatoire de Capo di Monte, donne les observations du 11 au 20 mai; l'autre, de M. *Schumacher*, donne des observations de Hambourg, de Berlin et d'Altona; ces dernières vont jusqu'au 28 mai :

		Temps moyen à Altona.	Ascension droite.	Déclinaison.
1850.	Mai 28.	$11^h.25^m.8^s$	$226°.40'.17'',4$	$-9°.53'.35'',2$

GÉOLOGIE. — *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Pô aux environs de Turin; par* MM. **Ch. Martins** et **B. Gastaldi**. (Extrait par les auteurs.)

« Dans cette Note, nous parlerons surtout des terrains de transport confondus jusqu'ici sous les noms de diluvium. Les uns sont formés de débris charriés et transportés par les glaciers qui descendaient autrefois jusque dans la plaine du Pô; les autres ont une origine aqueuse : de là une classification fort simple de ces terrains.

I. FORMATIONS GLACIAIRES.

» 1°. *Anciennes moraines.* — Identiques, sauf la grandeur, aux moraines des glaciers actuels, elles sont déposées à l'entrée des grandes vallées alpines, telles que la vallée de Suse, celle d'Aoste, du lac Majeur, etc.

» *Ancienne moraine de Rivoli.* — Au débouché de la vallée de Suse, on voit deux moraines latérales, la droite plus considérable entre Avigliana et Trana, la gauche moins puissante le long des flancs du Musinet. Entre Trana et Rivoli, les moraines frontales forment des rangées de collines en arc de cercle. Ces collines s'élèvent quelquefois à 150 mètres au-dessus de la Dora-Riparia; elles présentent la forme de cônes, de monticules arrondis et de crêtes; elles se composent de sable, graviers, fragments de toute grosseur, *cailloux rayés* entassés confusément sans trace de stratification, et supportant des blocs erratiques à angles aigus, à arêtes vives, ayant quelquefois jusqu'à 28 mètres de longueur. Près d'Avigliana et de Trana, la roche en place présente des stries rectilignes parallèles entre elles et à l'axe de la vallée, identiques en tout à celles que burinent les glaciers actuels.

» *Ancienne moraine d'Ivrée.* — Les anciennes moraines terminales du glacier de la vallée d'Aoste forment un vaste quadrilatère dont le périmètre circonscrit une surface de 327 kilomètres carrés. Ce quadrilatère occupe la plaine au débouché de la vallée d'Aoste et entoure la ville d'Ivrée. La grandeur de cette moraine n'a rien de surprenant, si l'on réfléchit que le glacier qui l'a déposée provenait du Mont-Blanc, du grand Saint-Bernard, du Mont-Cervin, du Mont-Rose et des montagnes comprises entre la Doire et l'Isère. La moraine latérale gauche est connue sous le nom de *la Serra;* c'est une longue colline à arête rectiligne, qui va en s'abaissant depuis les Alpes, où elle s'élève à 650 mètres au-dessus de la Doire, jusqu'à Cavaglia, où elle n'a guère plus de 40 mètres. La moraine latérale droite s'étend du village de Brosso, point où elle s'appuie contre la montagne, jusqu'au torrent de la Chiusella. La moraine frontale forme un grand arc de cercle, depuis la Chiusella jusqu'au lac de Viverone : les collines s'élèvent entre 160 et 300 mètres au-dessus de la Doire. La composition physique de ces collines est la même que celle des moraines de Rivoli; les cailloux rayés, ces *fossiles caractéristiques* des terrains glaciaires, sont fort abondants sur la moraine frontale. Toute la vallée d'Aoste et les mamelons dioritiques qui entourent Ivrée, sont couverts de stries toujours parallèles à la direction de la vallée. Ces deux exemples suffisent pour montrer quelles sont les formes des anciennes moraines de la vallée du Pô.

» 2°. *Terrain erratique éparpillé.* — Quand on pénètre sous un glacier, on y trouve une couche en général peu épaisse, composée de fragments plus ou moins volumineux, frottés, arrondis et *rayés* par la glace qui les presse contre le roc et les entraîne avec elle; puis du sable et de la boue résultant de la trituration de ces fragments lavés et remaniés par les filets d'eau et les ruisseaux qui circulent sous le glacier. Quand un glacier avance, il entraîne ces matériaux; quand il recule, c'est-à-dire quand il fond, les blocs erratiques et autres fragments anguleux qui reposent sur la surface supérieure du glacier se réunissent à ceux dont nous avons parlé : en d'autres termes, la moraine superficielle se superpose à la moraine profonde; c'est là ce que M. de Charpentier a judicieusement nommé *terrain erratique éparpillé.* Si donc la station d'un glacier sur un même point ne se prolonge pas assez pour qu'il ait, pour ainsi dire, le temps d'édifier une moraine terminale, il laissera néanmoins toujours, comme preuve de son passage, du terrain erratique éparpillé.

» Ce terrain forme une ceinture tout autour des anciennes moraines de Rivoli; nous y trouvons les fragments plus ou moins anguleux, le sable, la boue du glacier (*lehm*), et des blocs erratiques dont quelques-uns, tels que ceux du village de Pianezza, ont 25 mètres de long sur 14 de large. Le même terrain existe autour de la moraine d'Ivrée; il couvre le pays ondulé à collines coniques, qu'on nomme *la Bessa,* et qui occupe le bord septentrional de la Serra. Le terrain erratique éparpillé est et doit être au-dessous des moraines en forme de digue, mais il se confond nécessairement avec elles sous le point de vue de la composition physique.

» On ne trouve point de terrain erratique éparpillé entre les moraines d'Ivrée, celles de Rivoli d'un côté et la colline de Turin de l'autre. Ce terrain reparaît sous forme de cailloux erratiques, de boue glaciaire et de blocs énormes sur toute la colline de Turin et une partie de celles du Montferrat.

II. FORMATIONS AQUEUSES.

A. Torrentielles.

» 3°. *Diluvium glaciaire.* — Les eaux qui s'échappent d'un glacier en fusion entraînent toujours avec elles des fragments empruntés aux moraines; elles les roulent, les arrondissent et les transportent à de grandes distances. Tout glacier est donc précédé pour ainsi dire par un diluvium local qui lui doit sa naissance. Les glaciers gigantesques, dont nous avons décrit les moraines, ont formé des nappes diluviennes dont la réunion constitue le plan

incliné qui descend des Alpes vers le Pô. Ce terrain se compose de cailloux d'origine alpine, roulés, arrondis, *non striés,* d'autant plus gros qu'on les examine plus près de leur point de départ. Ces cailloux sont mêlés de sable, de graviers, confusément stratifiés et sans fossiles. La nappe se termine par une berge qui s'arrête en général sur la rive gauche du Pô, et sur laquelle est bâtie la ville de Turin. Dans les coupes que le torrent de la Chiusella a faites dans la moraine d'Ivrée, celui du Sangone et la Dora-Riparia dans celle de Rivoli, on reconnaît très-bien la superposition des terrains dont nous avons parlé, savoir : moraines, terrain erratique éparpillé, diluvium glaciaire, le tout reposant sur les sables pliocènes marins.

B. Fluvio-lacustres.

» 4°. *Alluvions pliocènes,* ou *à ossements de Pachydermes.* — On les a mises à découvert sur la rive droite du Pô : ce sont des masses de sable et de cailloux stratifiées. Les cailloux sont quartzeux ou porphyriques, et ne dépassent pas la grosseur d'un œuf de poule. On a trouvé dans ces sables, près de Villafranca d'Asti, un squelette de Mastodonte, une mâchoire de Rhinocéros, des *Helix,* et des Paludines; à Ferrare, dans la même couche, des dents d'Hippopotame et de Tapir, avec de nombreux restes de Mastodonte. Nous croyons ces alluvions inférieures au diluvium glaciaire, et déposées au sein d'un lac ou d'un cours d'eau situé au sud des collines de Turin et du Monferrat.

C. Marines.

» 5°. *Couches pliocènes marines.* — Elles sont horizontales et forment tout le fond de la vallée du Pô. Sur sa rive gauche, on les trouve au-dessous du diluvium glaciaire; sur sa rive droite, au-dessous des alluvions à ossements. Elles se composent de sables quartzeux, de marnes souvent argileuses, contenant des fossiles tels que *Panopæa Faujasii, Pecten jacobæus, P. maximus, Murex saxatilis, Arca Noe,* etc. Ces couches n'appartiennent pas à la catégorie des terrains de transport; elles ont été déposées sur place, et commencent la série des terrains tertiaires dont la colline de Turin nous présente la continuation. »

ASTRONOMIE. — *Première approximation de l'orbite parabolique de la comète de* M. Petersen; *par* M. Yvon Villarceau.

Passage au périhélie, le........	7.2191, août 1850, t. m. de Paris.	
Distance périhélie..................	1.11731	
Distance du périhélie au nœud ascend.	182° 32′ 17″,2	
Longitude du nœud ascendant......	94.28. 2 ,6	Comptée de l'équinoxe moyen du 14,2 mai.
Inclinaison..........................	71. 3.55 ,7	
Mouvement..........................	Direct.	

» Ces éléments sont déduits de quatre observations faites à l'Observatoire de Paris les 10, 12, 16 et 17 mai; ils les représentent avec des erreurs assez faibles, sauf celles en longitude le 10 mai et en latitude le 17, dont la première s'élève à + 25″, et la deuxième à — 21″. A cet égard, je ferai remarquer que l'observation du 12 résulte d'une comparaison unique, et que l'étoile de comparaison du 17 est l'étoile (6514 Baily) du Dragon, dont le mouvement propre n'est pas connu. Des observations méridiennes des étoiles auxquelles la comète a été comparée, permettront prochainement de fixer avec plus de précision les positions de celle-ci. D'un autre côté, la diminution de l'éclat de la Lune permettra bientôt d'en reprendre les observations; et l'on aura les données indispensables pour fixer avec sûreté la route de cette comète dont le mouvement apparent est encore assez faible.

» La trajectoire apparente passe dans le voisinage de l'écliptique; il en résulte une difficulté à représenter son mouvement en longitude au moyen des formules ordinaires d'interpolation. J'ai été conduit ici à réduire en séries, non pas les longitudes et latitudes, mais bien les cosinus des angles formés par la direction de la comète avec les points de l'écliptique situés à 0 et 90 degrés de longitude. Je ne fais qu'indiquer ici des modifications sur lesquelles je me réserve d'entrer une autre fois dans plus de détails.

» L'orbite de la comète de M. Petersen paraîtrait susceptible d'une seconde solution que je n'ai point examinée, les trajectoires paraboliques étant celles qui se présentent le plus fréquemment. Du reste, cette recherche sera facilitée dans quelque temps par de nouvelles observations. »

ASTRONOMIE. — *Éléments de l'orbite parabolique de la comète découverte à Altona par* M. Petersen, *le* 1er *mai* 1850; *par* M. Charles Mathieu.

Passage au périhélie, 1850, juillet.......	21.51837, temps moyen de Paris.
Distance périhélie....................	1.07634
Longitude du périhélie................	272°53′34″
Longitude du nœud ascendant..........	92.40. 3
Inclinaison de l'orbite................	67.44.36
Sens du mouvement....................	Direct.

« Cette orbite a été calculée au moyen des positions observées à Altona le 3 mai, et à Paris les 16 et 28 mai. Je crois que ces éléments sont assez près de la vérité. Au reste, je profiterai de nouvelles observations pour corriger cette première approximation. »

M. Savage adresse, de Londres, une Lettre ayant pour but d'appeler l'attention de l'Académie sur les résultats de quelques recherches faites par son père, M. *Williams Savage*, dans le but de prévenir les faux en écriture, recherches dont il a consigné les résultats principaux dans un ouvrage sur l'encre d'imprimerie publié en 1832. L'auteur de la Lettre pense que ces travaux n'étaient pas arrivés à la connaissance des Commissaires de l'Académie qui avaient à s'occuper de la question des papiers de sûreté, lorsqu'ils ont passé en revue, dans leur Rapport, les essais faits à diverses époques dans le même but.

M. Collobel adresse une Note relative à quelques apparences du Soleil et de la Lune, et donne, à cette occasion, ses conjectures sur certaines opinions qu'il attribue, au moyen d'une interprétation plus que hasardée, à sir John Herschel.

M. Paltrineri adresse un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 juin 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850 ; n° 21 ; in-4°.

H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE. — *Discours prononcé à ses funérailles; par* M. CONSTANT PRÉVOST, *et suivi des paroles prononcées le mercredi 8 mai par* le même, *avant de commencer sa leçon de géologie, dans l'amphithéâtre de la Sorbonne, où M. de Blainville avait professé pour la dernière fois le 1er mai précédent;* broch. in-4°.

Leçon faite, le 28 mai 1850, à la Faculté des Sciences pour la reprise du cours de zoologie interrompu par la mort de M. de Blainville; par M. HOLLARD; broch. in-8°.

Statistique des établissements de bienfaisance. — Rapport à M. le Ministre de l'Intérieur sur l'Administration des monts-de-piété; par M. AD. DE WATTEVILLE; in-4°. (Adressé pour le concours du prix de Statistique.)

De l'application des sciences physiques et chimiques à la pathologie et à la thérapeutique générales; en apprécier les avantages et les inconvénients. — Thèse soutenue publiquement, le 10 avril 1850; par M. A.-T. CHRESTIEN. Montpellier, 1850; broch. in-8°.

Tableau minéralogique du calcaire; par M. LEYMERIE; broch. in-8°. (Extrait des *Mémoires de l'Academie des Sciences de Toulouse.*)

Théorie et description d'un système général de sauvetage, applicable aux chaloupes et aux vaisseaux de toutes dimensions de la marine militaire et marchande; par M. BOURILLON; autographie in-4°.

Précis analytique des travaux de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen, pendant l'année 1849. Rouen, 1849; 1 vol. in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du département de la Charente; tome XXXI, nos 5 et 6; septembre à décembre 1849; in-8°.

Revue médicale française et étrangère. — Journal des progrès de la médecine hippocratique; par M. J.-B. CAYOL; nos 9 et 10; 15 et 31 mai 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi. — Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le Dr FUSTER; n° 10; 30 mai 1850; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 6; juin 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 11; 1er juin 1850; tome III; in-8°.

L'Agriculteur praticien, Revue d'Agriculture, de Jardinage et d'Économie rurale et domestique, publié sous la direction de MM. F. MALEPEYRE, G. HEUZÉ et BOSSIN; 11e année; n° 129; juin 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; 2e série; tome III, n° 8; mai 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 11; 1er juin 1850; in-8°.

Sertum Petropolitanum, seu Icones et Descriptiones plantarum quæ in horto botanico imperiali Petropolitano floruerunt, 1846; auctoribus F.-E.-L. FISCHER *et* C.-A. MEYER; 1re livraison, in-fol., pl. color. (Adressé par M. FISCHER, directeur du Jardin impérial de botanique.

Observationes meteorologicæ per annos 1829-1834 *et* 1838-1842, *in Guinea factæ;* a J.-J. TRENTEPOHL, R. CHENON *et* F. SANNONS. Hauniæ, 1845; in-4°.

Det Kongelige... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Danemark, sciences historiques et philosophiques;* VIIe volume. Copenhague, 1845; in-4°.

Det Kongelige... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Danemark, sciences naturelles et mathématiques;* XIe volume. Copenhague, 1845; in-4°.

Oversigt... *Comptes rendus des travaux des Membres de l'Académie royale des Sciences de Danemark; par* son secrétaire, M. ŒRSTED; années 1844 et 1845. Copenhague, 1845 et 1846; 2 vol. in-8°.

Ueber den... *Sur la présence de Batraciens vivants dans le corps de l'homme; par* M. ARNOLD-ADOLPHE BERTHOLD. Gottingue, 1850; broch. in-4°.

Beobachtungen... *Sur les proportions des systèmes pileux et corné dans l'homme; par* le même. Gottingue, 1850; broch. in-4°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* mars, 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 717.

Gazette médicale de Paris; n° 22.

Gazette des Hôpitaux; n°s 63 à 65.

L'Abeille médicale; n° 11; 1er juin 1850; in-8°.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 22e livraison.

ERRATA.

(Séance du 27 mai 1850.)

Page 644, ligne 33, *au lieu de* zone entière, *lisez* sphère entière.

Page 647, ligne 33, *au lieu de* M. Ballard, *lisez* M. Balard.

Page 652, ligne 29, *au lieu de* MM. Constant, Prévost, *lisez* M. Constant Prévost.

Page 661, ligne 5, *au lieu de* les différences successives ou les différences troisièmes, *lisez* les différences secondes ou les différences troisièmes.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 JUIN 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE OPTIQUE. — *Sur les propriétés moléculaires, acquises par l'acide tartrique, dans l'acte de la fusion; par* M. Biot.

« J'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie, il y a six mois, les observations que j'avais faites sur les propriétés rotatoires manifestées par les molécules de l'acide tartrique, quand il a été mis en fusion par la chaleur, puis solidifié à l'état amorphe, et soumis aux épreuves optiques, dans cet état. Pour compléter l'étude des modifications, que ce concours de circontances peut y produire, il fallait, après l'avoir ainsi observé en masses solides, le remettre en solution dans l'eau, soit seul, soit associé à d'autres corps, et suivre alors ses propriétés optiques, comparativement à celles qu'il possède, quand on le place dans les mêmes conditions, à l'état de cristal. C'est ce travail complémentaire que je viens présenter aujourd'hui à l'Académie. Les expériences qu'il a exigées sont trop nombreuses, et nécessitent des calculs numériques trop minutieux, pour que je puisse les rapporter ici, en détail. On les trouvera exposées dans le texte de mon

Mémoire. Pour le moment, je ne veux qu'en indiquer la marche générale, et les résultats principaux.

» M. Braconnot a, le premier, reconnu que l'acide tartrique cristallisé, après avoir été exposé, pendant quelque temps, à une chaleur justement suffisante pour le fondre, se transforme en un corps solidifiable, encore acide, manifestant des propriétés physiques et chimiques qu'il ne possédait pas auparavant. Mais cet expérimentateur ingénieux s'en est tenu à l'observation du fait. Il n'a pas assigné le degré de température auquel la transformation s'opérait; ni le temps nécessaire ou convenable pour la produire; ni si elle était partielle ou totale, permanente ou passagère (1).

» Ces diverses particularités du phénomène ont été, depuis, étudiées méthodiquement par M. E. Fremy (2); plus tard, par MM. A. Laurent et Ch. Gerhardt (3). Ces savants, et tous les chimistes après eux, s'accordent aujourd'hui à considérer l'acide tartrique cristallisé, comme bibasique, et contenant 2 atomes d'eau de combinaison, lesquels forment 12 pour 100 de son poids. On peut les lui enlever en totalité, sans désorganiser définitivement le reste de sa structure moléculaire, si on le maintient assez de temps à une température voisine de 180 degrés centésimaux. Le résultat final de cette opération, ainsi ménagée, est un corps anhydre, encore acide, insoluble immédiatement dans l'eau, mais qui, par un séjour prolongé dans ce liquide, lui reprend peu à peu les deux atomes d'eau qu'il avait perdus, et se reconstitue ainsi à l'état d'acide tartrique cristallisable, ne différant en rien du primitif (4). Toutefois, les auteurs que je viens de citer, envisagent diversement le mode par lequel le passage d'un extrême à l'autre s'accomplit. M. Fremy admet qu'il a lieu par phases intermittentes, et définies. Selon lui,

---

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, tome XLVIII, page 299; 1831.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, tome LXVIII, page 353; 1838.

(3) *Comptes rendus des travaux de Chimie*; par MM. A. Laurent et Ch. Gerhardt; cahiers de janvier et d'avril 1849.

(4) Cette complète identité de restitution avait été, je crois, jusqu'ici, présumée plutôt que prouvée. C'est pourquoi j'ai jugé nécessaire de la soumettre à une épreuve rigoureuse. J'y ai employé une masse d'acide tartrique qui avait été mise en fusion à plusieurs reprises, en subissant chaque fois une ébullition prolongée. Quand elle fut sortie d'une dernière opération, après laquelle elle redevint encore solide et amorphe, j'en fis dissoudre une portion à froid, dans l'eau; et j'abandonnai la solution à une évaporation spontanée. Elle déposa des cristaux très-beaux et fort nets, que je séparai de leur eau mère, après quoi je les transmis à M. L. Pasteur, en le priant de les examiner. Il les a trouvés complétement identiques aux cristaux d'acide tartrique ordinaires. Angles des faces, clivage, hémiédrie, tout est absolument pareil. Ce sont ses propres expressions.

l'acide cristallisé perd d'abord un demi-atome d'eau, puis un autre demi-atome, après quoi il passe à l'état tout à fait anhydre; de sorte que les produits intermédiaires ne sont que des mélanges de ceux-là. Selon MM. A. Laurent et Ch. Gerhardt, au contraire, il n'y aurait de chimiquement distincts que les deux extrêmes, c'est-à-dire l'acide primitif à 2 atomes d'eau, et l'acide anhydre final, lesquels pourraient, l'un et l'autre, se constituer individuellement sous deux modes de groupements isomériques. Les produits intermédiaires ne seraient, chimiquement, que des mélanges de ces extrêmes. J'ai discuté ces deux opinions dans mon Mémoire, autant que cela était nécessaire à mon but, en m'aidant des indications que mes expériences me fournissaient. Sans entrer ici dans ces détails, je me bornerai à dire que la première, qui admet des modifications intermittentes, à intervalles fixes, me semble n'être pas suffisamment prouvée, et même que plusieurs faits la contredisent. Dans la seconde, je n'ai de doutes que sur la négation d'états distincts, intermédiaires entre les extrêmes. Car les phénomènes optiques me paraîtraient beaucoup plus vraisemblablement indiquer une mutation d'état continue, correspondante à la déperdition progressive, *et forcée,* de l'eau. Quant à l'assertion émise par MM. A. Laurent et Ch. Gerhardt, qu'il existe deux états isomériques distincts de l'acide complet, l'un cristallisé, l'autre amorphe, ce dernier s'obtenant par la fusion opérée sans perte d'eau, cette assertion, dis-je, est pour moi d'une vérité incontestable. Car M. A. Laurent a préparé beaucoup de fois ce produit, en ma présence, pour servir à mes recherches; et j'ai eu ainsi toute occasion d'étudier les propriétés spéciales qui le caractérisent. Mes expériences ont été faites ainsi, comparativement, sur le même corps, pris dans des conditions physiques et chimiques très-différentes : 1° sur l'acide tartrique cristallisé, que je nommerai C; 2° sur le même acide fondu, sans perte d'eau, puis redevenu solide et amorphe : c'est le métatartrique de MM. A. Laurent et Ch. Gerhardt, je le nommerai A; 3° enfin, sur ce même acide, fondu avec des pertes d'eau diverses, appréciées par la balance; je le nommerai B. Il ne me reste plus qu'à dire les résultats qu'il m'a présentés dans ces trois conditions.

» J'ai d'abord étudié l'action des trois produits C, A, B, sur l'eau distillée pure. Pour cela, j'en ai formé des solutions aqueuses, exactement dosées, et de proportions identiques entre elles. Aussitôt que la liquéfaction a été complétement opérée, j'ai observé les pouvoirs rotatoires de ces solutions, simultanément, à une même température, à travers des tubes de longueurs à peine différentes, que je ramenais à une égalité rigoureuse, par les petites réductions de calcul, propres à ce genre de phénomènes

Malgré tous les soins que j'ai pris, dans des expériences réitérées, je n'ai pu saisir aucune différence appréciable entre les déviations que ces liquides divers exerçaient. Leurs densités, qui, dans les solutions aqueuses d'acide tartrique cristallisé, changent si notablement, et si régulièrement avec le dosage, se sont, de même, trouvées pareilles, et soumises aux mêmes lois de variation, dans les limites des déterminations comparatives ou absolues, que j'ai pu en faire. L'énoncé de ces résultats, pris comme rigoureux, serait donc, que l'acide tartrique cristallisé, ou fondu sans perte d'eau, ou fondu avec perte d'eau, impressionne toujours également ce liquide à masse égale; formant avec lui des systèmes moléculaires qui exercent des actions d'égale énergie sur la lumière polarisée; et dont les groupes constituants subissent un égal degré de contraction, par l'attraction mutuelle de leurs parties. Je suis loin de prétendre que l'identité soit réellement aussi absolue que cet énoncé la présente. Sans doute il y a, il doit y avoir des différences: mais elles sont si petites, qu'elles ont échappé à mes observations, quoique j'aie cherché à les voir, avec la conviction qu'elles existaient.

» On pourrait vouloir expliquer ce fait, en disant : qu'aussitôt que l'acide fondu est dissous dans l'eau, chacun de ses groupes moléculaires reprend l'arrangement intestin que la chaleur lui avait ôté; et reprend aussi la proportion d'eau qu'il avait pu perdre ; de sorte qu'il se reconstitue, immédiatement, dans son état primitif et complet d'identité. Mais ce serait là une erreur totale. Les trois corps C, A, B, quoique se montrant identiques, dans leur action sur l'eau, n'y sont nullement dans un même état moléculaire. Car cette égalité d'action ne s'observe plus, dans ce milieu même, lorsqu'on leur présente d'autres corps; par exemple, lorsqu'on introduit l'acide borique, en doses égales, dans ces solutions.

» En effet, la diversité d'énergie, propre aux trois états de l'acide tartrique qu'elles contiennent, se manifeste déjà par l'inégalité des temps que la même dose d'acide borique exige pour s'y liquéfier, dans des circonstances d'ailleurs pareilles. On sait, qu'en général, à température égale, l'acide borique se dissout beaucoup plus abondamment, et plus promptement, dans les solutions aqueuses d'acide tartrique cristallisé, que dans l'eau pure. Ici, en opérant toujours sur des dosages pareils, la liquéfaction est la plus prompte, dans la solution qui contient l'acide cristallisé C. Elle est moins prompte dans la solution qui contient l'acide tartrique A, fondu sans perte d'eau; et moins prompte encore dans la solution qui contient l'acide tartrique B, auquel on a enlevé de l'eau par la fusion. Ces différences ne sont pas douteuses, ni méconnaissables; elles s'élèvent à plusieurs heures, quand les

doses d'acide borique introduites, ne sont pas très-éloignées de la limite où sa liquéfaction totale cesserait d'être possible, dans les circonstances considérées.

» Maintenant, dès que cette liquéfaction est devenue complète, introduisez les trois solutions tartroboriques dans des tubes d'égales longueurs; et observez comparativement leurs actions sur la lumière polarisée. Vous les trouverez toutes trois fort augmentées; mais avec des différences relatives considérables, de même sens que leurs différences d'aptitude à la liquéfaction. La solution qui contient l'acide tartrique cristallisé C, manifeste tout de suite un très-grand accroissement de pouvoir rotatoire, où elle se fixe invariablement. La solution qui contient l'acide tartrique A, fondu sans perte d'eau, montre aussi un accroissement subit de pouvoir, mais moindre. La solution qui contient l'acide tartrique B, fondu avec perte d'eau, en montre un moindre encore. Les trois déviations de la teinte du passage, pourront être, par exemple, 74°, 60°, 43°. Mais ces deux dernières ne restent pas fixes à leurs valeurs initiales, comme la première. On les voit croître continûment, de jour en jour; d'autant plus vite que la température ambiante est plus haute, toujours cependant avec lenteur, sous ses seules impressions. L'ébullition hâte ce progrès, sans l'amener instantanément à sa limite. Soutenue à plein, pendant dix minutes, elle pourra produire l'effet de deux ou trois jours d'été. Enfin, après un temps plus ou moins long, parfois des semaines, quelquefois des mois, selon la saison, et l'étendue des pertes à réparer, ces déviations, d'abord relativement plus faibles, se trouvent accrues jusqu'à la même limite précise, que la solution faite avec l'acide tartrique cristallisé C, avait atteinte immédiatement; et, arrivées à ce terme, elles s'y fixent, comme elle, pour toujours. Je me suis efforcé de découvrir quelque différence, entre ces limites finales. J'ai multiplié vainement, pour cela, les expériences, en variant les circonstances, et les dosages. S'il en existe une, comme il y a tout lieu de le croire, elle doit être si faible, qu'elle disparaît parmi les petites erreurs des observations les plus soignées.

» Si l'on voulait envisager ces derniers résultats au point de vue habituel des doctrines chimiques, ils sembleraient se prêter à une explication très-naturelle. Puisque l'acide tartrique fondu a été modifié dans sa constitution moléculaire, et même dans sa composition chimique, s'il a perdu de l'eau, c'est une conséquence toute simple, que l'énergie de son affinité pour certaines substances, par exemple pour l'acide borique, soit changée, et qu'elle se trouve moindre qu'à son état primitif. S'il en est ainsi, quand on

met ces deux corps en présence, à l'état liquide, dans un même milieu, l'acide tartrique modifié ne doit se combiner immédiatement qu'avec la proportion d'acide borique qui suffit à sa capacité de saturation actuelle, le reste lui demeurant indifférent. A mesure qu'il se reconstitue, cette proportion s'accroît, et enfin, quand son rétablissement est complet, il agit comme l'acide cristallisé. Telle serait l'explication que l'on croirait la plus naturelle. Mais, en fait, les choses se passent tout autrement que cette interprétation ne le suppose. Si, à une phase quelconque du progrès de l'action exercée sur la lumière polarisée, on augmente également la dose de l'acide borique dans les trois solutions d'acide tartrique C, A, B, sous la seule restriction que la quantité ajoutée puisse s'y dissoudre, les trois déviations résultantes s'accroissent aussitôt, en conservant le même ordre de différences relatives qu'auparavant. C'est-à-dire que cet accroissement soudain, est le plus fort dans la solution qui contient l'acide tartrique cristallisé C; moindre dans celle qui contient l'acide A, fondu sans perte d'eau; moindre encore dans celle qui contient l'acide B, fondu avec perte d'eau. La déviation accrue reste ensuite fixe dans la première solution, et recommence à grandir dans les deux autres jusqu'à un maximum égal. Mais, dans celles-ci mêmes, la grandeur absolue de l'accroissement subitement acquis, peut, selon la quantité d'acide borique arbitrairement ajoutée, dépasser de beaucoup la limite finale que la déviation aurait atteinte, par le seul effet du temps, avec la dose de cet acide antérieurement introduite. Il n'y a rien là qui ressemble à ce que l'on appelle une capacité de saturation définie, exigeant, à chacune de ses phases d'action, certaines proportions fixes et restreintes pour se satisfaire. La soudaineté des résultats, et leur grandeur toujours croissante avec les quantités d'acide borique arbitrairement ajoutées, semblent bien plutôt indiquer que, dans toutes ces solutions, l'acide tartrique cristallisé ou fondu réagit instantanément sur la masse totale de l'acide borique qui a pu s'y liquéfier. Seulement, l'action exercée par l'acide fondu est d'abord, relativement, moins énergique et moins intime. Elle se fortifie avec le temps, à mesure que le groupement moléculaire qui a été modifié par la fusion se réorganise; et, quand il est tout à fait rétabli, elle redevient la même que celle de l'acide tartrique cristallisé. Telle est, je crois, la conséquence la plus immédiate des faits, ou, si l'on veut, leur expression la plus fidèle.

» Ceci dénoue le paradoxe chimique que sembleraient présenter, de prime abord, les trois corps C, A, B, agissant avec des énergies instantanément égales sur l'eau, et avec des énergies inégales sur un autre corps, l'acide

borique. D'après la manière de voir que je viens d'exposer, l'inégalité n'existe que dans le temps après lequel les actions comparées atteignent leur intensité finale et complète. Il n'y a plus d'inégalité entre elles à cette limite; et, en les y rapportant, l'anomalie qu'elles paraissaient offrir disparaît. Ces observations nous découvrent donc la nécessité de faire intervenir, dans le mécanisme des actions chimiques, un élément qu'on n'y avait pas encore considéré; c'est le temps qui leur est nécessaire pour s'accomplir entre deux groupes moléculaires de diverse nature, et individuellement définis. On fait, en général, abstraction de ce temps; et on le peut dans la pratique, puisqu'il est d'ordinaire insensible pour nos perceptions. Mais, de là, il ne faudrait pas conclure que, dans la réalité mécanique, les actions moléculaires atteignent leur limite d'efficacité instantanément; et les expériences que je viens de rapporter nous offrent un exemple frappant du fait contraire. Il serait même possible que ces durées d'accomplissement, fussent excessivement différentes, pour des molécules de diverses natures, quoiqu'étant toujours imperceptibles à nos sens; et je dirais volontiers que cela est fort présumable. On conçoit que je parle seulement ici des réactions individuelles qui s'opèrent entre deux groupes moléculaires considérés isolément. Car on connaît, en chimie, une multitude de cas où le temps intervient d'une tout autre manière, comme condition d'accomplissement: les molécules des masses qui se trouvent en présence se choisissant, pour ainsi dire, les unes les autres par une sorte de prédisposition physique, pour effectuer successivement leurs combinaisons individuelles. Cela se voit, par exemple, dans l'acte de la fermentation alcoolique, et dans l'inversion du pouvoir rotatoire des solutions de sucre de cannes par les acides. Mais alors, si, à une phase quelconque de l'effet total qui doit se produire, on interrompt brusquement la réaction commencée, on trouve qu'une certaine portion des masses en présence l'a complétement subie, tandis que le reste y a complétement échappé jusqu'alors. Les effets que je viens de signaler me semblent avoir des caractères de simultanéité qui les distinguent complétement de ceux-là, en ce que la totalité des masses réagissantes y participe toujours. C'est un point que je me suis surtout efforcé d'établir dans mon Mémoire, par des preuves de détail que je ne peux pas rapporter ici.

» On devait s'attendre, que la durée des actions moléculaires exercées par l'acide tartrique fondu, ne serait plus appréciable, si on le mettait en présence d'une base puissante, par exemple de la soude. C'est, en effet, ce que j'ai observé, quoique j'eusse pris tous les soins nécessaires pour modérer,

et même pour éluder complétement, l'élévation de la température, pendant que la combinaison s'accomplissait. Les solutions tartrosodiques formées à doses égales, en employant l'acide cristallisé C, ou l'acide B fondu avec perte d'eau, ont imprimé immédiatement à la lumière polarisée, avant comme après l'addition de l'acide borique, des déviations, entre lesquelles je n'ai pu saisir aucune différence certaine, et qui n'ont plus changé avec le temps. Pourtant, l'acide fondu B dont je m'étais servi, avait perdu, dans la fusion, les $\frac{11}{12}$ de l'eau de combinaison que contenait l'acide primitif dont il dérivait; ce qui n'empêchait pas qu'il ne fût immédiatement soluble dans l'eau en totalité. Il lui aurait donc fallu beaucoup de temps pour se reconstituer dans ce liquide, en présence de l'acide borique seul; et pour que sa combinaison avec lui arrivât à la limite de pouvoir rotatoire qu'elle pouvait atteindre. En présence de la soude, au contraire, cette limite a été atteinte instantanément, du moins pour nos sens. Toutefois, on ne saurait inférer de là, indubitablement, que l'acide fondu B eût recouvré aussi immédiatement sa constitution première, dans la combinaison qui s'opérait. Car on a vu que la même instantanéité, et la même invariabilité ultérieure des déviations, s'observent dans la réaction de l'acide tartrique fondu sur l'eau pure; bien qu'ensuite les épreuves qu'on peut lui faire subir, par l'acide borique, montrent qu'il n'était pas encore reconstitué. Le groupe moléculaire incomplet étant dissous dans l'eau, suffit donc pour imprimer à la lumière polarisée le même maximum de déviation que s'il eût été complet; mais, dans cet état d'imperfection, il ne peut pas s'unir assez intimement à l'acide borique pour produire, avec lui, le même maximum de déviation que s'il était entièrement reconstitué. Voilà, du moins, ce qui me paraît résulter des faits précédents; et l'on voit par là jusqu'où ils peuvent pénétrer dans le mécanisme des actions chimiques.

» Le Mémoire où j'en ai exposé tous les détails paraîtra prochainement dans les *Annales de Chimie et de Physique*. J'aurais voulu pouvoir y joindre l'analyse de plusieurs phénomènes fort singuliers que l'affinité mutuelle de l'acide tartrique et de l'acide borique produit, quand ces deux corps sont mis en contact, dans l'état solide, à la température ordinaire. Mais il y a, dans ces effets, des conditions de temps qui en prolongent l'étude, et que j'ai dû laisser s'accomplir avant d'en faire l'objet d'une communication à l'Académie. »

M. Roux termine la lecture de son Mémoire sur la *staphyloraphie*.

PHYSIOLOGIE. — *Réponse à des remarques faites par* M. Magendie *sur une Note concernant le régime alimentaire des mineurs belges, lue dans la séance du* 8 *avril* 1850. (Note de M. DE GASPARIN.)

« Je ne reçois qu'en ce moment, au retour d'un voyage en Suisse, le numéro du *Compte rendu* du 8 avril dernier, qui renferme, avec ma Note sur le régime des mineurs belges, les remarques de M. Magendie. En partant de Paris, immédiatement après avoir lu ma Note à l'Académie, n'ayant pas eu communication des observations de notre confrère, je ne pus rédiger de mon côté la réplique que je lui avais faite. J'y reviens aujourd'hui, en y ajoutant quelques développements que nécessite le texte auquel je réponds.

» Nous sommes parfaitement d'accord avec M. Magendie sur un premier fait : c'est qu'une substance ne peut pas être reconnue pour aliment par cela seul qu'elle contient de l'azote. Personne ne s'est avisé de proposer la houille en cette qualité, et le foin, qui dose en azote autant que le pain, ne peut servir à nourrir l'espèce humaine, quoiqu'il soit nutritif pour les herbivores. Ce n'est pas la chimie qui peut nous apprendre si telle ou telle substance peut nourrir une espèce animale, il faut pour cela consulter son goût, ses facultés digestives, et ce sont ses propres organes qui décident la question.

» Mais quand cette expérience a prononcé, que les organes ont parlé, qu'ils ont indiqué les substances alimentaires qui leur conviennent; que dans les excrétions ils ont séparé les parties digérées de celles qui ne peuvent l'être, et ont ainsi montré dans chacune de ces substances la quantité de matière vraiment alimentaire; qu'ils ont séparé le gros son du pain, le péricarpe des haricots et des fèves de la semence, etc., la partie vraiment digérée de chacune de ces substances, celle dont les principes sont assez à nu pour qu'elle ne soit pas excrétée sans altération, est ce qui constitue *un aliment*.

» Dans ces limites, je crois que les expériences les plus nombreuses ont prouvé la possibilité d'assigner aux aliments leur degré de valeur nutritive, en dosant l'azote qu'ils contiennent; pour cela, on ne fait pas abstraction des autres éléments nécessaires à la nutrition. On sait que certains sels fournissent des matières nécessaires aux organes; on sait que si l'alimentation ne contient pas une dose convenable de carbone, il faut lui ajouter une quantité complémentaire de composés quaternaires, qui soient eux-mêmes alimentaires, pour que les fonctions respiratoires obtiennent satisfaction. Mais comme la plupart des aliments contiennent une quantité surabondante de

ces substances comparativement aux substances albuminoïdes nécessaires, comme dans le cas d'insuffisance on y supplée facilement et à bon marché, il en résulte que l'on a pu s'attacher seulement au dosage de l'azote qui représente la quantité de substances ternaires contenues dans l'aliment; de même que les changeurs s'occupent dans un écu de la quantité d'argent qu'il contient, en négligeant la quantité de cuivre qui entre dans l'alliage.

» Maintenant, que cette relation de valeur nutritive ait lieu entre les *aliments* dans le rapport de leur azote, cela ne peut être douteux à aucun de ceux qui ont suivi longtemps et étudié les substitutions qui s'effectuent dans la pratique. Il suffirait, pour le prouver, de citer le succès des tableaux d'équivalents nutritifs donnés pour les herbivores par nos savants confrères MM. Boussingault et Payen; mais les exemples pris dans des usages indépendants de ces connaissances théoriques seront encore plus frappants. Il y a longtemps que l'expérience vulgaire a appris qu'il fallait remplacer 5 kilogrammes de foin par 3^k,25 d'avoine, et *vice versâ,* pour que la compensation soit suffisante; or, le foin commun dose 1,15 pour 100 d'azote, et l'avoine 1,77 : l'expérience a donc confirmé les résultats de l'analyse. Quand nous substituons la luzerne au foin en quantité égale, nous nous apercevons bientôt, par les accidents inflammatoires, ou par les indigestions et le vertige qui en est la conséquence, ou enfin par le refus des animaux quand la ration de foin était d'ailleurs suffisante, qu'il faut réduire celle de luzerne; et dans mon pays, où la luzerne dose 1,94 pour 100 d'azote et le foin 1,40, on arrive à rationner exactement le cheval en substituant 7 kilogrammes de luzerne à 10 kilogrammes de foin.

» A cet égard, j'aurais pu citer seulement un document signé par M. Magendie (1), où, à propos de cette même substitution de la luzerne au foin dans le régime des chevaux de cavalerie, je trouve ces paroles remarquables: « Dans cette expérience curieuse, on a remarqué que les 12 kilogrammes » de luzerne étaient une ration trop forte, puisque les chevaux en laissaient » chaque jour plusieurs kilogrammes. » L'appétit des chevaux les ramenait aux résultats de l'analyse.

» Si nous passons ensuite aux faits qui concernent l'espèce humaine, nous trouvons que les Irlandais, nourris exclusivement de pommes de terre, en consommaient 6^k,30 par jour (2) qui dosent 23 grammes d'azote. On voit

(1) *Recueil de Mémoires sur l'hygiène et la médecine militaire,* tome I, page 50.

(2) *Revue britannique,* janvier 1848, page 77. Article intitulé la *Crise irlandaise,* traduit de l'*Edinburgh Review.*

quelle énorme charge l'estomac recevait pour pouvoir y trouver la quantité de substances albuminoïdes nécessaire à l'existence. Quand la pomme de terre manqua, le Gouvernement fit venir du maïs d'Amérique, et les Irlandais adultes consommaient $1^k,34$ de farine de ce grain dosant 22 grammes d'azote. Quel était l'effet de ce changement de régime? « On se plaignait » d'abord que le maïs laissait une sensation désagréable de vacuité de l'es» tomac, laquelle provenait de ce que les organes de la digestion n'éprou» vaient pas la distension à laquelle les avait habitués la masse des pommes » de terre consommées. » ... « Il n'en est plus ainsi aujourd'hui, ajoute » l'auteur de l'article cité (1), le peuple s'est non-seulement habitué à l'usage » du maïs, mais il le préfère, et il reconnaît qu'il se sent plus fort, plus sou» tenu que lorsqu'il se nourrissait de pommes de terre. » En effet, il n'a plus à ajouter au travail de ses membres le travail de ses organes digestifs fatigués par cette masse de matières inertes.

» Les artisans de nos petites villes du Midi se nourrissent alternativement de viande et de légumes. La nécessité de conserver la même vigueur dans le travail et les indications de leur appétit leur ont fait trouver, depuis longtemps, la formule exacte de la substitution alimentaire. Je pensais, avec bien d'autres, qu'ils devaient conserver un poids de haricots supérieur à celui de la viande à laquelle ils étaient substitués. Ayant fait une enquête prolongée, et dans beaucoup de ménages, j'ai appris que l'on remplaçait 250 grammes de viande (os compris, comme on la vend à la boucherie) par 150 grammes de haricots secs. Je n'en ai plus été surpris, en considérant que les haricots dosent 3,80 pour 100 d'azote, et la viande seulement 2,42 pour 100. La substitution semblait avoir consulté la théorie pour régler ces doses relatives.

» Je m'arrêterai ici pour ne pas prolonger ma réponse, car je pourrais citer des exemples par milliers; j'en ai un carton tout plein : mais il faut aussi répondre à deux objections de M. Magendie. Des animaux nourris avec de la fibrine de sang, substance très-azotée, n'ont pu supporter ce régime et en sont morts. Cela devait nécessairement arriver : la dose de carbone et d'hydrogène contenue dans la fibrine étant insuffisante pour fournir à la combustion pulmonaire, relativement à la proportion d'azote qui peut entrer dans la ration, il a dû en résulter que l'animal, après avoir brûlé sa propre graisse, a détruit successivement les tissus mêmes de ses organes, et qu'il est

(1) *Revue britannique*, janvier 1848, page 77. Article intitulé la *Crise irlandaise*, traduit de l'*Edinburgh Review*.

mort d'une combustion lente. Si on lui eût donné de la viande garnie de ses tendons et de ses parties graisseuses, il aurait vécu; de même que si l'on eût ajouté quelque matière féculente à son régime.

» Mais la dernière objection est la plus forte; selon notre savant confrère, il aurait constaté qu'il faut, pour nourrir un animal carnassier, lui donner en viande sèche le même poids qu'en viande crue. Ici, dit-il, la disproportion de l'azote dans les deux aliments est énorme, puisque la viande crue, en se desséchant, perd les neuf dixièmes de son poids, tout en conservant son azote. Il a donc fallu, dans ces essais, neuf ou dix fois autant d'azote pour obtenir le même résultat nutritif.

» Il est bien à regretter que M. Magendie ne nous donne pas le détail d'une expérience aussi capitale, et ne nous dise pas dans quel état il a administré la viande sèche, et si, en même temps, il a cherché à lui rendre son eau de combinaison en la faisant tremper ou bouillir dans l'eau. On conçoit, en effet, le trouble que pourrait apporter dans les fonctions 1 kilogramme de poudre de viande, absorbant dans les voies digestives 9 kilogrammes d'eau. Il me semble évident que la digestion n'aurait alors rien de normal, et que l'animal serait très-imparfaitement nourri. La répétition d'une telle expérience, faite sous des formes variées, serait d'autant plus essentielle que l'on observe toute autre chose dans la pratique humaine.

» Pour alléger le poids de leurs provisions, les voyageurs qui se hasardent dans les expéditions lointaines et dans des pays dépourvus de ressources, se munissent de viande et de viande sèche que les Anglais appellent *pemmican*. Quelques heures d'ébullition lui font reprendre ses propriétés premières, et cet aliment, uni à la graisse et aux liqueurs alcooliques, les entretient en santé. Quant à la dose de pemmican qui compose la ration, on la trouverait dans les relations de voyage; je manque ici des moyens de recherches à cet égard. Mais il est évident qu'elle est fort inférieure au poids de la viande fraîche et probablement équivalente à celle-ci. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Phénomènes produits par la foudre à Enghien-les-Bains.* (Note communiquée par M. CONSTANT PREVOST.)

» Le 27 mai dernier, un fort orage, accompagné d'une pluie torrentielle mêlée de grêle, assombrit tout à coup l'horizon entre deux et trois heures du soir. Le plus épais de la nuée couvrait le jardin de l'établissement thermal, la chapelle et la section dite *des Sablons*. Le tonnerre tomba sur la chapelle nouvellement construite.

» Au moment de la chute de la foudre, M. Constant Prevost était dans la galerie vitrée de l'établissement, entre la chapelle foudroyée et la haute tour surmontée d'un paratonnerre, dans laquelle sont les pompes qui élèvent l'eau pour les bains. Cette tour est distante de 150 mètres environ de la chapelle.

» La lumière et le coup ont été instantanés et la commotion fut effrayante. Une dame a éprouvé une crise nerveuse, suivie de pleurs involontaires.

» Le bruit sembla venir de la tour.

» Les employés des bains disent avoir vu, autour d'eux, une lueur électrique bleue, et avoir senti une odeur fétide qu'ils ne purent pas caractériser précisément.

» Le chauffeur descendit, effrayé, de la tour qu'il crut foudroyée. Des planches, jointes par des clous en fer, et placées près de la chaîne conductrice, ont été séparées et dérangées de leur place. »

M. Constant Prevost, qui a vérifié tous les faits, donne communication du procès-verbal ci-après, dressé par le commissaire de police de la localité, en présence des témoins et de M. de Curzay, directeur de l'établissement thermal :

« ... Depuis deux heures et demie les éclairs se succédaient continuellement, le tonnerre ne cessait de gronder, lorsque, vers trois heures, un éclair vif et d'une lueur rouge brilla en même temps qu'un horrible fracas annonça la chute de la foudre, que l'on vit descendre en zigzag sur le clocher de la chapelle situé sur le pignon de son fronton. Le fluide électrique, attiré probablement par la croix de fonte plantée au sommet du clocher, la rendit d'un noir mat, releva le plomb qui couvrait sa base, perfora le toit du clocher, détruisit la presque totalité de sa couverture en ardoise, l'angle sud-est et la face sud dont il détacha entièrement les plâtres des pans de bois et fit disparaître les rappointis en fer. Quittant le clocher ravagé, la foudre laboura le mur de face de la chapelle, 1° à la naissance du clocher, dont les pans de bois étaient attachés avec du fer ; 2° vis-à-vis les tirants de fer des poutres et solives, elle détruisit la tête du pignon du mur de face, les moulures de l'œil-de-bœuf placé au milieu de ce mur, l'archivolte de la grande porte, et entrant, 1° par les feuillures de cette porte vis-à-vis les gonds dont elle fondit l'extrémité ainsi que celle des pentures, brisa en partie le châssis en bois qu'elle incendia légèrement en six endroits et là où les ferrures laissaient entre elles une solution de continuité ; 2° par l'œil-de-bœuf, dont le fluide électrique arracha les tenons en fer, et dénuda entièrement le linteau ; 3° par l'imposte en plâtre qu'il perça de plusieurs trous de

10 centimètres de diamètre environ, il s'élança au fond de la chapelle, projetant des morceaux de boiserie et des gravois qui l'inondèrent entièrement. Dans leur rapide passage, ces gravois firent faire volte face à deux vases de fleurs situés, l'un dans une niche dans le mur est, l'autre sur l'autel au fond, brisèrent un doigt à une statue de plâtre, la main à une statue de bois doré, cassèrent une chaise, la grille en bois de l'autel, un chandelier, et percèrent de six trous une bonne copie d'une Assomption dont l'original est au Musée espagnol de Paris.

» Cependant le fluide électrique, ayant envahi l'autel dont il parcourut, brisa ou altéra toutes les dorures, cassa une glace recouvrant un tableau d'autel appelé *canon,* en perça le carton, et laissa sur le papier cinq places noires semblables à des traînées de poudre. La plupart des vitres de la chapelle furent brisées, et leurs débris jetés en dehors.

» On ne remarqua ni fumée ni odeur de soufre. »

NOMINATIONS.

L'Académie, dans le comité secret qui a terminé la séance précédente, avait entendu le Rapport de la Section d'Anatomie et de Zoologie sur les candidats pour la place de professeur d'Anatomie comparée vacante, par suite du décès de M. *de Blainville,* au Muséum d'Histoire naturelle, et discuté les titres de ces candidats. La liste présentée par la Section portait les deux noms suivants :

En première ligne, M. Duvernoy,
En seconde ligne, M. Strauss-Durckheim.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la désignation du candidat qu'elle doit présenter. Le nombre des votants étant 41,

M. Duvernoy obtient.... 39 suffrages.
M. Strauss-Durckheim... 1

Il y a un billet blanc.

M. **Duvernoy**, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, sera présenté, comme le candidat de l'Académie, au choix de M. le Ministre de l'Instruction publique.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet un nouveau Mémoire de M. **H. Carnot**, ayant pour titre : *Tableau général de la mortalité et de la population des deux sexes en France, dans la période décennale qui finit avec l'année* 1849.

(Renvoi à la Commission nommée pour les précédentes communications de M. Carnot sur la même question.)

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** transmet une communication de M. **Kleinholt**, horticulteur à Metz, sur les résultats des expériences qu'il a faites en 1849, concernant la *maladie des pommes de terre.*

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen, Decaisne.)

Le **même Ministre** adresse à l'Académie un travail de M. **Filhol**, de Toulouse, *sur les eaux minérales de Bagnères-de-Luchon.*

La nature de ce travail le rendant peu susceptible d'une courte analyse, nous nous bornerons à en reproduire le passage suivant, dans lequel l'auteur expose les résultats de ses recherches sur la nature du principe sulfureux des eaux de Luchon.

« Ce qui semble résulter des expériences auxquelles nous nous sommes livrés, c'est que le principe sulfureux des eaux minérales des Pyrénées est un monosulfure de sodium, accompagné d'une trace insignifiante d'acide sulfhydrique qui provient de la décomposition du sulfure, par l'action combinée de l'air, de l'eau et de la silice que l'eau tient en dissolution. En effet :

» 1°. Le sulfure de sodium est décomposé par la silice, avec production de silicate de soude et dégagement d'acide sulfhydrique.

» 2°. Le sulfhydrate de sulfure est décomposé, dès les premiers moments de l'ébullition, en sulfure simple et acide sulfhydrique.

» 3°. Le sulfure simple fournit aussi de l'acide sulfhydrique quand on fait bouillir la solution, mais ce n'est qu'en quantité très-minime et avec une lenteur incomparablement plus grande.

» 4°. Les eaux sulfureuses des Pyrénées ne fournissent, par l'ébullition, qu'une très-faible quantité d'acide sulfhydrique libre. Un litre d'eau de la source Bayen (la plus sulfureuse des Pyrénées) en donne à peine un centimètre cube, après un quart d'heure d'ébullition (temps plus que suffisant

pour décomposer le sulfhydrate de sulfure); elle devrait en donner $6^{cc},7$, si elle contenait ce dernier.

» 5°. L'air que les eaux sulfureuses naturelles tiennent en dissolution, joignant son action à celle de l'acide silicique (1) qu'elles renferment, est la cause de ce dégagement d'acide sulfhydrique.

» 6°. Les sulfates de zinc et de manganèse employés en léger excès désulfurent complétement l'eau naturelle et les solutions artificielles de sulfure neutre; ils laissent, au contraire, de l'acide sulfhydrique libre dans les solutions de sulfhydrate de sulfure.

» 7°. L'acétate de zinc et le sulfate de plomb pur désulfurent l'eau naturelle et les solutions de sulfure neutre, et laissent une liqueur dépourvue d'acidité; les solutions de sulfhydrate de sulfure laissent une liqueur franchement acide.

» 8°. L'eau sulfureuse naturelle et les solutions de monosulfure sont désulfurées complétement par le carbonate de plomb; la liqueur désulfurée ne donne pas d'acide carbonique libre quand on la fait bouillir. Les solutions de sulfhydrate de sulfure, traitées de la même manière, donnent un dégagement d'acide carbonique.

» 8°. Le chlorure de barium agissant sur une solution mixte de monosulfure de sodium et de carbonate ou de silicate de soude abaisse le titre sulfhydrométrique en rendant nulle l'influence de ces derniers sels, ce chlorure ne produisant qu'un abaissement de titre insignifiant sur l'eau sulfureuse naturelle; on est donc en droit d'en conclure que ces sels n'ont qu'une très-faible réaction alcaline.

» 9°. Le sulfate de plomb, mêlé avec une solution de sulfure neutre et de carbonate ou de silicate de soude, n'agit pas sur ces derniers sels, puisqu'on ne trouve pas de silice dans le précipité, et que la quantité de sulfate de soude que contient le liquide est exactement l'équivalent de celle que doit fournir le sulfate de sodium. Si le silicate de soude était attaqué par le sulfate de plomb, on aurait dans le liquide un excès de sulfate de soude.

» Le sulfate de plomb permet donc d'isoler le sulfure des sels à réaction alcaline; le chlorure de barium permet d'éliminer le carbonate et le silicate de soude. Je vais montrer, en m'appuyant sur d'autres faits, que le silicate de soude, contenu dans l'eau naturelle, ne serait pas assez alcalin pour empê-

(1) M. Aubergier a démontré que la silice décompose le sulfure de sodium dissous dans l'eau, en produisant du silicate de soude et de l'acide sulfhydrique. — $Sna + HO + SIO^3$, $SIO^3\,naO + SH$.

cher l'eau de devenir acide, après la désulfuration par le sulfate de plomb, ce qui devrait avoir lieu si elle contenait un sulfhydrate de sulfure.

» J'ai désulfuré, par le sulfate de plomb, 50 litres d'eau de la Reine; j'ai réduit le liquide à 1 litre, et ce liquide ainsi concentré ramenait au bleu le papier de tournesol rougi, avec plus de lenteur qu'une solution d'un décigramme de carbonate de soude dans un litre d'eau. Il s'était déposé, pendant l'évaporation, une quantité fort considérable de silice. On conçoit bien que si, malgré ce dépôt de silice, la liqueur n'est pas devenue très-alcaline, le silicate, contenu primitivement dans l'eau, ne pouvait pas être très-alcalin. J'ai déjà dit que la concentration n'était pas nécessaire pour que ce dépôt de silice eût lieu, et que l'eau blanche laissait précipiter en même temps du soufre et de l'acide silicique, ce qui vient à l'appui des observations précédentes.

» Je vais montrer d'ailleurs que certains faits s'expliquent très-naturellement, en adoptant que le silicate des eaux est un sursilicate, tandis qu'ils seraient difficiles à expliquer dans le cas contraire.

» Tout porte à penser, en effet, que l'eau thermale, chargée de sulfure alcalin, emprunte le silicate qu'elle renferme aux roches qu'elle traverse. Or le granit ou les pegmatites qu'on trouve dans la montagne qui fournit les sources, ne contiennent que du feldspath orthose. Nous savons, d'ailleurs, que ces feldspaths renferment environ 70 pour 100 de silice, et tout au plus 17 pour 100 de potasse. Nous savons, en outre, qu'ils contiennent de l'alumine, de la chaux, de la magnésie et de l'oxyde de fer. Il est facile, enfin, de s'assurer que les solutions de sulfure neutre de sodium dissolvent à chaud une quantité assez notable de ce feldspath.

» M. Fontan, en étudiant le résidu insoluble de l'évaporation des eaux sulfureuses des Pyrénées, l'a trouvé composé, en partie, de sursilicate de soude, et peut-être, dit-il, de silicate de chaux, de fer et d'alumine. Ajoutons qu'il a trouvé dans l'eau une quantité très-minime de potasse. Ainsi tous les éléments de feldspath ordinaire existent dans les eaux sulfureuses des Pyrénées. Il faut seulement expliquer pourquoi le silicate des eaux est un silicate de soude, tandis que celui des roches est un silicate de potasse. On peut, il est vrai, supposer qu'il existe de l'albite dans les profondeurs de la montagne; mais ce n'est qu'une hypothèse que rien ne justifie. Si l'on se rappelle, au contraire, que les silicates avec excès d'acide, agissant à chaud, sur une dissolution de sulfure de sodium, produisent du silicate de soude avec dégagement d'acide sulfhydrique, absolument comme le ferait la silice libre, on comprendra pourquoi un silicate multiple, avec excès d'acide, peut

fournir, plus tard, le mélange de silicates de soude, de chaux, d'alumine, de fer, et certainement de potasse, qu'on trouve dans l'eau. On voit même pourquoi le silicate de soude y est en plus grande quantité que celui de potasse.

» Un litre d'eau sulfureuse de Bagnères-de-Luchon contient en moyenne $0^{gr},050$ de silice; la proportion de potasse y serait tout au plus de $0^{gr},006$ à $0^{gr},009$, en supposant qu'il a été fourni par du feldspath orthose enlevé aux roches. L'examen de l'eau désulfurée et concentrée, prouve qu'il n'y a rien d'exagéré dans cette évaluation dont je démontrerai l'exactitude, quand je ferai connaître les résultats de l'analyse quantitative de ces eaux. (Je n'ai pas cru devoir les donner encore, parce qu'il me reste à vérifier quelques faits importants, et que je n'ai pas voulu scinder cette partie de mon travail. J'ai voulu seulement prouver pour le moment que la réaction alcaline de ces eaux est due presque en entier au sulfure de sodium.) »

(Commissaires, MM. Balard, Lallemand, Bussy.)

GÉOLOGIE. — *Recherches sur la structure des montagnes de la Scandinavie, et sur les phénomènes de soulèvement qui les ont produites; par* M. J. **Durocher.**

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« Les hautes montagnes de la Scandinavie, semblables à celles du Spitzberg, ne constituent point une véritable chaîne assimilable à ces séries rectilignes et continues de rochers liés entre eux, dont nous offrent des types la chaîne des Pyrénées et celle des Alpes. Elles consistent en un ensemble de plateaux à surface ondulée et de sommités tantôt isolées, tantôt réunies par groupes. Ces montagnes se distinguent, en général, surtout dans la partie méridionale de la Norwége, par l'absence de crêtes continues et d'axes rectilignes : les lignes de faîte et les lignes de partage des eaux sont des courbes sinueuses et très-irrégulières.

» Il y a lieu de distinguer deux principaux groupes de hautes montagnes: le plus méridional est compris entre le 59e et le 63e degré de latitude; il offre de vastes plateaux élevés de 1300 à 2000 mètres, et des pics plus ou moins aigus, dont la hauteur varie de 1500 à 2600 mètres (1). Le Dovre-

(1) Les mesures trigonométriques des ingénieurs norwégiens assignent une altitude de 2605 mètres à l'Ymesfield, autrement appelé Storegaldhöpiggen, qui est actuellement regardé comme la cime culminante de toute la Scandinavie; il fait partie d'un groupe de pics

field a été généralement considéré comme une petite chaîne reliant les montagnes du sud aux montagnes du nord de la Norwége; mais c'est un plateau ondulé qui se rattache au groupe méridional, et l'intervalle qui le sépare de la zone septentrionale est formé par une immense dépression, du sein de laquelle surgissent quelques cimes isolées, et dont le fond est occupé par de grands lacs d'où sortent la Glommen et le fleuve Fœmund.

» La seconde zone de montagnes s'étend du sud-sud-ouest au nord-nord-est depuis le 61e jusqu'au 71e degré de latitude, et, à cause de son allongement dans un sens déterminé, elle se rapproche un peu plus des véritables chaînes que le groupe méridional. Les plates-formes y sont beaucoup moins élevées; ainsi les parties basses de la ligne médiane ont une altitude variable de 6 à 800 mètres. Sauf le Sulitelma et le Syltopper ou le Syltfiellet, dont les sommets sont élevés de 1 883 et de 1 789 mètres, presque toutes les cimes ont une hauteur inférieure à 1 300 mètres.

» Les plateaux de la Scandinavie sont remarquables par le contraste qu'offrent la petitesse de leurs pentes du côté oriental et les escarpements qui les terminent du côté de l'Atlantique. Des crevasses profondes, bordées de flancs abruptes, dont la hauteur surpasse quelquefois 1000 mètres, se prolongent sur des longueurs de 10 à 20 myriamètres, et laissent pénétrer la mer au milieu des plateaux couverts de neige et jusqu'à la base des cimes culminantes. Par suite de la disposition générale des montagnes en forme de plateaux, une partie assez considérable de la Norwége est inhabitable et privée de végétation, et l'on y voit des champs de glace et de neige plus vastes que dans le reste du continent européen. Quant à la multiplicité des lacs en Norwége, en Suède et en Finlande, elle tient principalement à ce que les accidents de la surface du sol, au lieu d'être subordonnés à un système rectiligne unique ou tout à fait prédominant, sont le résultat de soulèvements nombreux, qui ont produit des montagnes discontinues et des milliers de collines orientées dans des sens divers et laissant entre elles des dépressions.

» L'étude des accidents orographiques et stratigraphiques de la Scandinavie, la comparaison des alignements d'un grand nombre de gîtes de minerai de fer, m'ont permis de déterminer les principaux systèmes de soulèvement qui ont redressé les terrains azoïques et palæozoïques (terrains primitifs

nommé Jotungfield et situé sous le 61^e $\frac{1}{2}$ degré de latitude; plusieurs de ces pics ont une élévation d'environ 2 500 mètres. Après eux vient le Snehättan qui s'appuie sur le plateau du Dovrefield, et qui, d'après mes observations, ne s'élève qu'à 2 295 mètres.

et de transition) et qui ont déterminé la configuration du nord de l'Europe. D'abord j'ai reconnu les traces de plusieurs des systèmes qu'a fondés M. Élie de Beaumont; puis, en suivant les principes de cet éminent géologue, j'ai été conduit à en créer de nouveaux, dont je vais donner l'indication succincte (1). Il y en a d'antérieurs à la période silurienne, d'autres lui sont postérieurs; parmi les premiers, je citerai comme le plus important celui que je propose de nommer *système d'Arendal ou du Bas-Tellemark,* parce qu'il a produit la configuration de cette partie du littoral norwégien, qui est dirigée à peu près du nord-est au sud-ouest; il a aussi déterminé la disposition générale des amas de minerai de fer et des roches schisteuses de cette contrée. Il s'est également manifesté par de nombreux accidents orographiques et stratigraphiques dans les autres régions de la Norwége, de même qu'en Suède et en Finlande.

» On peut appeler *système des Kiol* celui qui a produit, avant l'époque silurienne, le premier soulèvement suivant la direction nord-nord-est de la ligne de montagnes située à la séparation de la Norwége et de la Suède; on doit aussi lui attribuer l'orientation de certaines roches métallifères et de plusieurs groupes d'amas de minerai de fer que l'on exploite dans l'intérieur de la Suède. Un autre système très-ancien, qui coïncide en direction avec celui des Pays-Bas, a sillonné la Scandinavie dans un sens presque parallèle à l'équateur, et il y a eu aussi dans le sens de l'est-nord-est, du nord et du nord-nord-ouest des relèvements et des lignes de fractures qui paraissent différer des systèmes déjà connus. En outre, des cataclysmes particuliers ont marqué leur empreinte sur les dépôts siluriens de la Scandinavie; l'un d'eux a produit, dans le Jemtland et dans la Laponie suédoise, un grand nombre de hauteurs et de dépressions occupées par des fleuves et des lacs dirigés entre l'ouest 30 et l'ouest 40 degrés nord. Les terrains de ces contrées ont aussi été en partie relevés dans le sens du nord 15 degrés est. Un autre système, qui paraît être plus récent, a soulevé et disloqué les couches palæozoïques des environs de Christiania, du Hedemark et de la Dalécarlie occidentale dans le sens du nord-nord-ouest, presque parallèlement à un système plus ancien, et c'est suivant une direction semblable que s'est produit plus tard, dans les Alpes françaises, le système du Mont-Viso.

» Parmi les nouveaux phénomènes que je viens de signaler, il en est plusieurs qui n'ont pas seulement une importance locale, car j'ai pu en re-

---

(1) Je ne mentionne point dans cette Note les systèmes déjà connus qui ont aussi contribué à soulever les montagnes de la Scandinavie.

connaître les traces dans d'autres parties de l'Europe. Les résultats de ces recherches confirment et généralisent les lois que M. Élie de Beaumont a déduites de ses savants travaux sur les soulèvements des montagnes. L'une de ces lois consiste dans la récurrence des directions de systèmes séparés les uns des autres par de longs intervalles de temps; nous voyons en effet coïncider les directions de soulèvements produits à deux ou trois époques différentes, suivant les lignes nord-nord-ouest, nord-nord-est. La seconde loi qui se trouve confirmée par l'établissement de ces nouveaux groupes de soulèvements et de dislocations, consiste dans la tendance des systèmes de divers âges à affecter des directions orthogonales. »

GÉOLOGIE. — *Sur la variolite de la Durance; par* M. Delesse. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« J'ai analysé des globules extraits d'une variolite qui se trouve à 2 kilomètres au sud du village du mont Genèvre; ils étaient vert-grisâtre, à éclat un peu gras et pétrosiliceux; ils paraissaient bien homogènes. Leur densité, égale à 2,923, était supérieure à celle d'aucun feldspath connu; j'ai trouvé, pour leur composition :

Silice	56,12
Alumine	17,40
Oxyde de fer	7,79
Oxyde de chrome	0,51
Oxyde de manganèse	traces.
Chaux	8,74
Magnésie	3,41
Soude	3,72
Potasse	0,24
Perte au feu	1,93
Somme	99,86

» Par leur grande teneur en oxyde de fer et en magnésie, et par leur faible teneur en alumine, eu égard à la quantité de silice qu'ils renferment, ces globules s'éloignent tout à fait de la composition des feldspaths cristallisés qui ont été analysés jusqu'à présent; cependant, à cause de la présence des alcalis, je pense qu'on doit les rapporter à un feldspath. L'analyse précédente montre que ce feldspath renferme beaucoup plus de soude que de potasse, et par conséquent il y a lieu de le regarder comme appartenant au sixième système.

» Les globules de la variolite n'ont d'ailleurs pas une composition con-

stante, et dans un même globule ayant une structure concentrique, les parties blanchâtres ou blanc-verdâtres se rapprochent le plus de la composition d'un feldspath, tandis que les parties violacées ou grises qui sont les plus riches en fer, s'en éloignent, au contraire, très-notablement.

» J'ai fait aussi quelques essais ayant pour but de déterminer la composition moyenne d'une variolite de la Durance bien caractérisée; elle était formée par une pâte feldspathique vert clair dans laquelle il y avait un très-grand nombre de globules qui étaient presque contigus. La densité moyenne était de 2,896. Bien qu'elle soit riche en oxyde de fer, elle est très-réfractaire; elle l'est autant et même plus que les granits riches en quartz, ce qui ne tient pas, comme pour ceux-ci, à une forte teneur en silice, mais bien à une faible teneur en alcalis.

» L'analyse, en effet, m'a donné pour la composition moyenne de cette variolite de la Durance :

Silice	52,79
Alumine	11,76
Oxyde de chrome	traces.
Protoxyde de fer	11,07
Protoxyde de manganèse	traces.
Chaux	5,90
Magnésie	9,01
Soude	3,07
Potasse	1,16
Perte au feu	4,38
Somme	99,14

» En calcinant la variolite sur la lampe à alcool, j'ai obtenu une perte qui était seulement de 2,35 pour 100; il est probable que la différence $4,38 - 2,35 = 2,03$ correspond à peu près à l'acide carbonique du carbonate mélangé.

» J'ai trouvé du chrome dans la variolite de la Durance, mais en quantité moindre que dans les globules de la variolite du mont Genèvre; c'est sans doute au chrome combiné dans sa pâte que la variolite doit sa belle couleur verte.

» Quoique la masse de la variolite, qui a été analysée, fût presque entièrement formée de globules, sa teneur en silice, qui est à peu près celle de ses globules, est cependant notablement moindre que celle des globules plus gros analysés précédemment; la composition des globules de la variolite n'est donc pas plus constante que celle du feldspath qui forme la base de

l'euphotide, et tout porte à croire que leur teneur en silice peut varier dans les mêmes limites que celle de ce feldspath.

» Si l'on compare, d'ailleurs, la composition moyenne de la variolite à celle des globules analysés précédemment, on voit qu'elle en diffère surtout en ce qu'elle contient plus de magnésie et plus d'oxyde de fer; on pouvait prévoir ce résultat, car dans toutes les roches ces deux bases ont été repoussées dans la pâte par la cristallisation du feldspath.

» D'un autre côté, comme la teneur en alcalis est presque la même dans les deux analyses, on peut en conclure que la masse de la variolite est formée par une pâte feldspathique à peu près aussi riche en alcalis que les globules. Dans des recherches antérieures, j'ai déjà constaté qu'il en était de même pour les porphyres, en général, et notamment pour les mélaphyres, car leur pâte ne contient guère moins d'alcalis que le labrador qui y a cristallisé : il est, du reste, facile de concevoir que les différences sont d'autant moins grandes que la roche a une structure moins cristalline, par conséquent elles doivent être très-petites dans la variolite, qui est en quelque sorte la limite des roches cristallines, car elle représente le dernier degré de dégradation de la structure porphyrique. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Sur l'innocuité des préparations de zinc employées par l'industrie.* (Extrait d'une Note adressée, à l'occasion de deux communications récentes, par M. Sorel.)

(Renvoi à la Commission chargée d'examiner la Note de M. Bouvier et celle de MM. Landouzy et Maumené.)

« MM. Landouzy et Maumené disent, dans la Note qu'ils ont adressée à l'Académie, le 27 mai dernier, avoir constaté que plusieurs ouvriers employés à tordre du fil de fer galvanisé, pour boucher du vin de Champagne, ont été gravement malades par l'effet d'une poussière provenant de l'oxyde de zinc. M. Bouvier est venu aussi communiquer à l'Académie une observation concernant l'action du blanc de zinc. D'après lui, un ouvrier tonnelier, occupé depuis huit jours, dans la fabrique de la Société du blanc de zinc, à mettre des fonds à des barils contenant de l'oxyde blanc de zinc, aurait été gravement malade par le fait de ce travail..... Depuis près de quinze ans, nous employons, dans nos établissements de galvanisation du fer, plusieurs centaines d'ouvriers dont un grand nombre a été pendant longtemps occupé à broyer et à tamiser l'oxyde gris ou sous-oxyde de zinc que nous employons

pour former la peinture galvanique, et jamais les ouvriers employés à ce travail, au milieu d'une épaisse poussière d'oxyde, ne se sont plaints ni n'ont été malades.

» J'affirme aussi que l'oxyde blanc est aussi inoffensif que l'oxyde gris. Nous fabriquons le blanc de zinc en grand depuis plusieurs mois. Les ouvriers de la fabrique, au milieu desquels se trouve mon fils âgé de dix-sept ans, n'ont pas éprouvé la moindre indisposition, bien qu'ils respirent des quantités considérables d'oxyde.

» Pour corroborer ces faits, j'ai l'honneur de joindre à cette Lettre : 1° une petite brochure qui contient, page 41, un Rapport prouvant, d'une manière irréfragable, l'innocuité des oxydes de zinc; 2° une Lettre qui m'a été récemment adressée de Londres, qui prouve qu'en Angleterre les ouvriers employés à lier avec du fil de fer galvanisé les bouchons du porter et de l'ale ne sont pas malades par ce fait. »

CHIRURGIE. — *Complément à de précédentes communications sur les avantages de la lithotripsie par extraction immédiate.* (Extrait d'une Note de M. Heurteloup.)

(Commission précédemment nommée.)

« Pour faire sentir, dit l'auteur de la Note, tous les avantages de ma nouvelle méthode, qu'il me soit permis de donner quelques détails sur le cas d'un malade que j'ai tout récemment opéré par ce procédé, et que, dans la précédente séance, j'avais présenté guéri.

» Ce malade avait huit petites pierres dans la vessie. J'en ai d'abord brisé une seule, en laissant au malade le soin d'en expulser les fragments. Ces fragments sont restés dans la vessie un mois avant qu'ils en fussent expulsés. J'en ai ensuite brisé une seconde; les fragments de cette seconde ont été neuf jours à être expulsés. Pendant tout ce temps, le malade a été en état d'insomnies et de douleurs; et pendant tout ce temps aussi, il a continué à rendre ce qu'il rendait depuis deux ans et demi, c'est-à-dire du pus et du sang.

» Il restait six pierres dans la vessie. J'ai extrait immédiatement ces six pierres en moins de cinq minutes, avec les percuteurs excavés, devant MM. Duclos, Cheneau et Koreff. MM. Lallemand, Paris et Guillot ont été convoqués et n'ont pu venir. Le lendemain de cette extraction immédiate, le malade n'a plus senti de douleurs, et depuis il est dans un état parfait. Cela a été constaté par M. Lallemand. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Note sur la présence de l'albuminose dans le sang, et sur les produits d'oxydation respiratoire des sucres.* (Extrait d'une Note de M. **Mialhe.**)

(Commission nommée pour le Mémoire de MM. Verdeil et Dollfus.)

« MM. Verdeil et Dollfus, dans le Mémoire qu'ils ont récemment présenté à l'Académie, désignent sous le nom d'*albumine* un corps qui, précipité par l'alcool sous forme de coagulum, a pu se redissoudre ensuite dans l'eau. Cette dernière propriété montre que le corps en question n'était pas de l'albumine (1), et ne pouvait être que le composé que j'ai désigné sous le nom d'*albuminose,* composé albuminoïde soluble non coagulable par la chaleur et l'acide nitrique, que j'ai montré être le résultat final de la digestion des aliments albumineux, et dont j'ai, depuis longtemps, signalé l'existence dans le sang. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* tome XXIII, page 261.)

» Dans leur coagulum obtenu par l'alcool et contenant, outre l'albuminose, des cristaux de chlorure de sodium et de phosphate de soude, MM. Verdeil et Dollfus ont constaté, en plus, la présence d'un acide organique non azoté, auquel ils ont reconnu de l'analogie avec les acides provenant de l'oxydation des sucres.... Nous sommes fondé, d'après nos propres recherches, à penser que cet acide existe réellement, et doit avoir les caractères et la composition de l'un des acides résultant de l'oxydation respiratoire des matières saccharines, car nous avons établi dans des travaux déjà anciens (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences,* tome XVII, page 707, et tome XX, page 954) que les substances alimentaires amyloïdes, saccharifiées d'abord par la diastase, étaient ensuite transformées par les alcalis du sang en des composés acides, l'acide formique, l'acide kali-glucosique et l'ulmin; produits ayant seuls, sur l'oxyde de cuivre, le pouvoir réducteur qu'on attribuait alors uniquement au sucre de raisin ou glucose. »

---

(1) MM. Verdeil et Dollfus, dans le Mémoire soumis au jugement de l'Académie, exposent les raisons pour lesquelles ils ont cru devoir conserver au produit en question le nom d'*albumine.* Cette partie de leur travail n'a pu trouver place dans l'extrait qu'en a donné le *Compte rendu* de la séance du 27 mai.

MÉDECINE. — *Sur la distinction à établir entre les affections scrofuleuses et les affections tuberculeuses.* (Extrait d'une Note de M. LEGRAND.)

(Commission nommée pour de précédentes communications du même auteur.)

« ... Quelques médecins, en donnant aux conséquences qui se déduisaient de certaines observations particulières une trop grande généralisation, ont été conduits à admettre que les maladies dites *scrofuleuses* sont toujours des maladies tuberculeuses. Je crois avoir réduit cette exagération à sa juste valeur. D'après la manière dont j'ai envisagé la question, il faut reconnaître maintenant qu'il existe : 1° des maladies purement, essentiellement, scrofuleuses; 2° des maladies tuberculeuses sans aucun phénomène extérieur; 3° de ces mêmes maladies avec des manifestations tuberculeuses (engorgement et ulcération des glandes, hypertrophie et carie des os); et 4° enfin des maladies tuberculeuses avec des manifestations, en apparence, semblables aux précédentes, et n'étant cependant que scrofuleuses.

» De ce qui précède, il y a à déduire des conséquences toutes pratiques; c'est qu'il existe des maladies dites *scrofuleuses* qui sont nécessairement incurables : ce sont celles qui ne sont scrofuleuses qu'en apparence, et qui, en réalité, sont tuberculeuses. Dans ces cas, bien qu'on puisse quelquefois se flatter d'avoir obtenu une guérison, le temps vient toujours démentir cette espérance. Il en est donc des maladies scrofuleuses comme des dermatoses, comme des affections syphilitiques, comme des maladies cancéreuses, pour lesquelles il ne faut jamais se hâter de publier les résultats favorables qu'on obtient avant qu'un temps plus ou moins long soit venu les sanctionner. C'est un précepte auquel on verra que j'ai eu égard dans le Mémoire dont j'annonce la publication à l'Académie; on y trouvera, au milieu de nombreuses observations d'une date plus récente, des exemples de guérison dans quatre cas de carie des os avec gonflement, confirmées par douze, treize, quatorze et vingt-cinq années de bonne santé; deux cas de tumeurs blanches avec carie des os, guéries depuis onze et dix-neuf ans; un cas de luxation spontanée des vertèbres cervicales, par carie de l'une d'elles, dont la cure date aujourd'hui de treize ans; deux exemples de luxation spontanée du col du fémur avec carie, abcès par congestion, datant de vingt et vingt-cinq ans; et enfin un cas de nécrose du fémur ayant entraîné la formation d'un séquestre, et dont la guérison (avec une infirmité existant avant le traitement et irremédiable) date aussi de vingt ans. »

MÉDECINE. — *Étude médicale analytique sur la variole, le typhus et leurs combinaisons; par* M. **Bayard.**

L'auteur s'occupant, dans ce travail, de l'influence que peut exercer la vaccine sur la loi de la mortalité, sa Note est renvoyée à l'examen de la Commission nommée pour diverses communications de M. Carnot relatives à la même question, Commission à laquelle est adjoint M. Serres.

M. G. **Mortillet** adresse, de Genève, une Note *sur les modifications qu'a subies la faune de ce pays, en ce qui concerne les Mollusques terrestres,* depuis l'époque où s'est déposé un tuf qui, dans la commune d'Étrembière, au pied du petit Salève, repose immédiatement sur la formation diluvienne.

« J'ai pu, dit l'auteur de la Note, recueillir de très-nombreuses coquilles terrestres qui sont renfermées dans ce tuf ancien. Elles se rapportent à vingt-sept espèces encore vivantes dans le pays. Je n'ai rencontré de nouveau qu'une seule variété de l'*Helix arbustorum,* dont le péristome porte vers son milieu, à la partie extérieure, trois profonds sillons dirigés dans le sens de la spire. Mais un fait curieux, que j'ai étudié avec soin, c'est que, depuis l'époque où se déposait ce tuf, il y a eu d'importants changements dans la population conchyliologique du pays. L'*Helix fruticum,* qui est peu abondante dans le tuf ancien, s'est multipliée d'une manière prodigieuse. On en rencontre de très-grandes quantités vivantes, et la terre végétale est jonchée de coquilles d'individus morts. Par contre, l'*Helix arbustorum,* une des plus communes du tuf ancien, est devenue très-peu nombreuse, et il faut beaucoup chercher pour trouver quelques individus vivants.

» Il est aussi arrivé des espèces nouvelles; l'*Helix pomatia,* presque aussi abondante actuellement que l'*H. fruticum,* et dont les coquilles se voient de toutes parts sur le sol et dans la terre végétale, n'existe pas dans le tuf ancien. Il en est de même de l'*Helix nemoralis* que l'on rencontre dans tous les buissons, sur tous les arbustes, contre tous les rochers humides, et qui manque aussi dans le tuf ancien. On n'y trouve que sa voisine l'*Helix hortensis,* maintenant bien moins commune que l'autre. »

(Commissaire, M. Valenciennes.)

M. **Aubrée** présente une Note sur un procédé qu'il a imaginé pour la *photographie sur papier,* et auquel il attribue, entre autres avantages, celui de permettre d'obtenir des épreuves du ton qu'on juge le plus favorable au sujet, depuis les tons roux jusqu'aux noirs de la gravure ordinaire.

« Après les opérations nécessaires pour obtenir sur le papier une épreuve positive, on plonge cette épreuve dans un bain d'hyposulfite de soude, préparé d'après la formule donnée dans les instructions pour la photographie sur papier. Après l'y avoir laissée un quart d'heure, on l'enlève encore tout imprégnée de cette solution, et on la dépose sur-le-champ dans une cuvette de porcelaine remplie d'une eau acidulée avec l'acide azotique (4 grammes d'acide pour 250 grammes d'eau distillée). On voit aussitôt l'épreuve changer de couleur et prendre des teintes de plus en plus foncées; aussitôt qu'elle a atteint la teinte que l'on veut obtenir, on doit la retirer et la laver à plusieurs reprises à l'eau commune. »

M. Aubrée fait remarquer que, parmi les personnes qui se sont occupées de la photographie sur papier, quelques-unes, pour dissimuler l'imperfection des produits obtenus, retouchent au bistre les épreuves qu'elles présentent, et empêchent, par cet artifice, qu'on ne reconnaisse ce qu'il y a d'incomplet dans leur procédé opératoire.

« Pour découvrir la fraude, il suffit de plonger l'épreuve suspecte dans un bain formé par la dissolution de 16 grammes de cyanure de potassium dans 250 grammes d'eau distillée; si l'épreuve est pure de toute retouche, elle s'effacera complétement au bout d'un certain temps. Dans le cas contraire, il restera des taches dans tous les points où du bistre avait été placé au pinceau. »

(Commissaires, MM. Regnault, Chevreul, Babinet.)

M. Souleyet prie l'Académie de vouloir bien compléter la Commission qui avait été chargée de rendre compte de deux Mémoires présentés par lui sur des questions relatives à la détermination des organes digestifs et circulatoires chez les Mollusques. Il annonce être en mesure de présenter de nouveaux faits à l'appui des opinions qu'il avait émises sur la question du phlébentérisme, faits qu'il eût soumis plus tôt au jugement de la Commission si ses devoirs, comme chirurgien de la marine, ne l'eussent tenu éloigné de Paris.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, dans laquelle M. Serres remplacera feu M. de Blainville.)

M. A. Mariage, qui avait présenté dans la séance du 11 mai 1840 deux Notes, l'une sur une *nouvelle méthode pour la tenue des livres en partie double*, l'autre sur un *système de numération ayant pour base le nombre* 8, adresse aujourd'hui deux Notes sur les mêmes sujets, et une troisième ayant

pour objet de prouver que les célèbres lignes des Chinois, connues sous le nom de *koua*, et dont l'interprétation a été donnée de manières si diverses, ne sont que le symbole d'un système de numération par huit.

M. Binet est prié de prendre connaissance des deux premières Notes, et de faire savoir à l'Académie si elles sont de nature à devenir l'objet d'un Rapport. Quant à la troisième, elle sera examinée par une Commission composée de MM. Biot et Binet, auxquels sera invité à s'adjoindre un Membre de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** invite l'Académie à lui présenter un candidat pour la *chaire de chimie générale* devenue vacante au *Muséum d'Histoire naturelle* par suite du décès de M. *Gay-Lussac*.

La Lettre de M. le Ministre est renvoyée à la Section de Chimie qui aura à préparer, pour la prochaine séance, une liste de candidats.

M. le **Secrétaire perpétuel de l'Académie des Beaux-Arts** prie l'Académie des Sciences de vouloir bien désigner un de ses Membres pour faire partie de la Commission qui a été chargée de faire un Rapport sur un Mémoire de M. *Garneray* relatif à une toile à peindre dont il est l'inventeur.

M. Chevreul est désigné à cet effet.

M. **Porta** adresse ses remercîments à l'Académie qui, dans la séance publique du 4 mai dernier, lui a décerné une récompense de la valeur de 2 000 francs pour ses expériences et observations sur les changements pathologiques survenant dans les artères à la suite de la ligature et de la torsion.

PHYSIOLOGIE. — *Sur l'usage du café en Arabie et en Abyssinie.* (Note de M. **A. d'Abbadie.**)

« Dans une communication faite le 8 avril dernier par M. de Gasparin sur le régime alimentaire des mineurs belges, le savant académicien attribue une grande faculté nutritive au café, et cite à l'appui l'expérience de nos soldats en Algérie et l'exemple des nations arabes (voyez *Comptes rendus*, page 401).

» Je suis bien loin de contester des faits énoncés d'une manière aussi précise; mais comme le terme *Arabe* a une signification fort large, je tiens à constater qu'il est peut-être prématuré de comprendre dans l'assertion ci-dessus les habitants de l'Arabie proprement dite. On sait que les Wahabis, protestants de l'islamisme, s'abstiennent, par scrupule religieux, de

l'usage du café. J'ai vécu, pendant mes voyages, avec plusieurs de ces sectaires, et jamais il ne m'est arrivé d'entendre dire qu'ils fussent moins sobres ou moins endurants que ceux de leurs compatriotes qui font un usage habituel du café.

» Veut-on une preuve plus convaincante que cette assertion négative? Passons en Abyssinie, où les musulmans boivent le café plusieurs fois par jour, et supportent néanmoins le jeûne avec moins de facilité que les chrétiens. C'est ce qui a été constaté maintes fois par mon frère, M. Arnauld d'Abbadie, qui, dans les guerres du Gojjam, a commandé à des soldats des deux religions. Dans les retraites désastreuses, à travers des pays sans vivres, les musulmans étaient toujours moins dispos que les chrétiens. Ceux-ci croiraient renoncer à leur foi en buvant du café, et cependant ils suivent l'armée, à pied, chargés d'armes fort lourdes, et pendant trois jours au besoin, sans autre lest, j'allais dire sans autre nourriture, qu'un peu de terre délayée dans l'eau froide. Ces mêmes soldats combattent pendant le carême en ingérant pour tout aliment un tiers de litre au plus de farine non tamisée, souvent cuite sous la cendre et sans levain. Cette farine est moins nourrissante que celle du blé, et ce repas unique a lieu vers le coucher du soleil, après une journée fatigante et consacrée à un jeûne absolu.

» Les Abyssins sont et moins forts et moins sobres que les Gallas. Ces derniers, toujours en quête d'aventures, et qui ne semblent vivre que pour les combats singuliers, passent souvent plusieurs jours de suite dans les terres ravagées et désertes qui les séparent de leurs ennemis. Les Gallas font alors des jeûnes prodigieux, et le voyageur Bruce les explique par l'usage du café bouilli avec son péricarpe dans du beurre et assaisonné de gros sel. En effet, les Gallas font usage de ce mets qui se conserve longtemps, et dont j'ai mangé avec plaisir, mais ils ne le regardent pas comme un aliment. Avant d'entreprendre leur guet-apens militaire, ils se préparent un surcroît de forces par une nourriture très-substantielle et variée, prise dans un repos absolu dans des huttes isolées et éloignées de leurs femmes. Ils partent ensuite avec une petite provision de pois chiches qu'ils mangent crus et qu'ils ont bientôt épuisés, jeûnent au besoin plusieurs jours de suite, et, après ces jeûnes forcés, ils font encore preuve d'une vigueur dont leurs ennemis ne parlent jamais qu'avec étonnement.

» Il est notoire en Abyssinie que la chair, grasse ou maigre, mais crue, n'a pas les propriétés nourrissantes que le savant M. Magendie lui a reconnues en Europe. J'ai séjourné quelques jours avec l'armée de l'Agame, dont les soldats, qui abattaient journellement plusieurs centaines de bœufs, se plaignaient néanmoins d'avoir perdu leurs forces par une nourriture exclu-

sive de chair crue. L'un de mes porteurs, que la nécessité avait soumis au même régime, renonça à son fardeau et au salaire avantageux que je lui promettais, parce que le manque de pain et l'usage de la chair crue lui avaient fait perdre, disait-il, toutes ses forces. Cette assertion est d'ailleurs universellement admise en Abyssinie, malgré la prédilection de tous ses habitants pour la chair crue. Le gastronome abyssin, celui qui sait manger, ne croira pas avoir fait un repas exquis s'il n'a dévoré, au moins en partie, une bosse charnue de vache encore tiède d'un reste de sa chaleur animale, bien crue et assaisonnée de poivre.

» D'un autre côté, mon frère a reconnu dans le même pays, et par des expériences comparatives, que la viande séchée au soleil répare les forces de l'homme bien mieux que la chair crue, mais moins qu'une nourriture composée de farine.

» Ces faits singuliers, mais bien avérés dans les contrées où nous avons passé tant d'années, viennent d'ailleurs à l'appui de l'assertion du savant physiologiste déjà cité, que tout ce qui tient à la théorie de la nutrition est encore entouré d'un voile impénétrable. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les éthers carbaniliques de l'alcool et du méthylène; par* M. GUSTAVE CHANCEL.

« Dans mon travail sur les composés nitrogénés de la série benzoïque (1), dont j'ai eu l'honneur de présenter les principaux résultats à l'Académie, j'ai démontré que la nitrobenzamide se transforme en carbanilamide ou urée anilamique, lorsqu'on la traite par l'hydrogène sulfuré ou par le sulfhydrate d'ammoniaque.

» Les nouvelles observations qui font le sujet de cette communication prouvent que d'autres corps de la série benzoïque peuvent donner lieu à des métamorphoses tout à fait semblables. L'analogie démontre, en effet, que si la nitrobenzamide donne la carbanilamide sous l'influence de l'hydrogène sulfuré, on doit obtenir l'éther carbanilique en traitant l'éther nitrobenzoïque par le même réactif, car on a (2):

$$1^\circ. \quad \underbrace{C^7H^6XNO}_{\text{nitrobenzamide}} + 3SH^2 = \underbrace{C^7H^8N^2O}_{\text{carbanilamide}} + 2OH^2 + 3S,$$

$$2^\circ. \quad \underbrace{C^7H^5XO^2,\ C^2H^4}_{\text{éther nitrobenzoïque}} + 3SH^2 = \underbrace{C^7H^7NO^2,\ C^2H^4}_{\text{éther carbanilique}} + 2OH^2 + 3S.$$

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XXVIII, p. 293 et 422.

(2) $X = NO^2$, $C = 12$, $H = 1$, $O = 16$, $N = 14$.

» L'expérience confirme entièrement cette prévision ; on obtient dans ce cas un corps qui n'est autre chose que l'uréthane, dans laquelle le résidu de l'ammoniaque est remplacé par le résidu de l'aniline. Afin de rappeler cette analogie, je désignerai sous le nom de *carbaniléthane* la nouvelle substance que l'on obtient dans ces circonstances.

» Ainsi la transformation moléculaire, en vertu de laquelle la nitrobenzamide passe de la série (C^7) aux séries formiques (C) et phénique (C^6), se reproduit d'une manière complète avec l'éther nitrobenzoïque de l'alcool ou du méthylène.

» *Carbaniléthane* ou *éther carbanilique de l'alcool*. — Pour obtenir ce composé, il suffit de dissoudre l'éther nitrobenzoïque dans l'alcool et d'ajouter une petite quantité de sulfhydrate d'ammoniaque; il se forme un abondant dépôt de soufre, et la réaction ne tarde pas à être complète lorsqu'on abandonne ce mélange sur un bain de sable chauffé modérément. Par l'addition de l'eau, il se précipite une substance huileuse, dense et presque incolore, que l'on purifie en la redissolvant à plusieurs reprises dans l'alcool et la précipitant de nouveau par l'eau. L'analyse de ce composé conduit à la formule

$$C^9 H^{11} NO^2 = C^7 H^7 NO^2,\ C^2 H^4,$$

qui est précisément celle que la théorie assigne à la carbaniléthane.

» Voici, du reste, des réactions qui établissent, d'une manière positive, les fonctions chimiques de cette substance.

» Après un laps de temps suffisant, sa dissolution alcoolique traitée par la potasse n'est plus précipitée par l'eau. Si l'on chasse alors l'alcool par l'ébullition, et si l'on ajoute du nitrate d'argent, on obtient bientôt, par le refroidissement de la liqueur, une belle cristallisation de carbanilate d'argent. Ainsi, sous l'influence de la potasse, la nouvelle substance se transforme complétement en carbanilate de potasse et en alcool :

$$\underbrace{C^7 H^7 NO^2,\ C^2 H^4}_{\text{carbaniléthane}} + (KH)O = \underbrace{C^7 H^6 K NO^2}_{\text{Carbanilate potassique}} + \underbrace{C^2 H^6 O.}_{\text{alcool}}$$

Si l'on remplace, dans cette réaction, la potasse par l'ammoniaque, on transforme le carbaniléthane en alcool et en carbanilamide qui cristallise par l'évaporation spontanée de la liqueur :

$$\underbrace{C^7 H^7 NO^2,\ C^2 H^4}_{\text{carbaniléthane}} + H^3 N = \underbrace{C^7 H^8 N^2 O}_{\text{carbanilamide}} + \underbrace{C^2 H^6 O.}_{\text{alcool}}$$

» *Carbaniméthylane* ou *éther carbanilique du méthylène.* — On l'obtient en traitant par le sulfhydrate d'ammoniaque l'éther nitrobenzoïque du méthylène. C'est également une substance huileuse, plus dense que l'eau. Sa composition s'exprime par la formule

$$C^8 H^9 NO^2 = C^7 H^7 NO^2, \ CH^2;$$

ses réactions sont les mêmes que celles de son homologue de la série éthylique. »

M. **Trublet de Bois-Thibaud** écrit de Chartres que le 5 de ce mois, à $9^h 30^m$ du soir, il a observé une étoile filante d'un très-vif éclat, laissant après elle une trace lumineuse.

Le même météore a été observé par un grand nombre de personnes à Paris.

M. **Ackermann** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle ont été renvoyées ses communications sur un *harpon inoculateur.*

Il résulte des explications données, à l'occasion de cette communication, par plusieurs des Membres de la Commission, qu'il ne semble pas possible de faire à Paris des expériences concluantes. En conséquence, il sera répondu à M. Ackermann qu'il n'y a pas lieu à faire de Rapport.

M. **de Paravey** demande et obtient l'autorisation de reprendre une Note qu'il avait présentée, et sur laquelle il n'a pas encore été fait de Rapport. Cette Note est relative à une *galle employée par les Chinois pour la teinture,* et qui entre aussi dans la composition de divers médicaments. M. de Paravey présente dans sa Lettre quelques considérations relatives aux antiques rapports qui ont existé, suivant lui, entre la Chine et l'Égypte. Les nouveaux faits sur lesquels j'appelle aujourd'hui l'attention, dit-il en terminant sa Lettre, confirment les rapports que j'ai établis, il y a trente ans, entre les constellations des deux pays.

M. **Bardenat** annonce avoir fait à l'Académie, dans le mois de mai dernier, un envoi qu'il soupçonne n'être pas arrivé à destination.

Le paquet annoncé n'a pas été reçu en effet, on le fera savoir à M. Bardenat.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 10 juin 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 22; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; tables du 2e semestre 1849; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; rédigées par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* DECAISNE; 3e série; 6e année; décembre 1849; in-8°.

De l'emploi des eaux en agriculture; par M. M.-A. PUVIS. Paris, 1849; in-8°.

Changements d'organisation des Ponts et Chaussées et de l'École Polytechnique, proposés par M. L.-L. VALLÉE; 6e livraison; broch. in-8°.

Résumé succinct des observations faites jusqu'ici sur la rubéfaction des eaux, Mémoire lu à la Société de Biologie; par M. CAM. MONTAGNE; broch. in-8°.

Mémoire sur l'existence supposée d'une circulation péritrachéenne chez les insectes; par M. R. JOLY; broch. in-8°.

Notice sur la naturalisation et la domestication en France du Lama et de l'Alpaca; par le même; 2e édition; broch. in-8°.

Rapports scientifiques et industriels et autres documents authentiques sur la galvanisation du fer, procédé Sorel; 1849; broch. in-8°.

Traité pratique de photographie sur papier et sur verre; par M. GUSTAVE LE GRAY; juin 1850; broch. in-8°.

Recherches sur la théorie des principaux phénomènes de photographie dans le procédé du daguerréotype; par M. A. CLAUDET. Paris, 1850; broch. in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV, n° 17; 15 juin 1850; in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série, tome VIII, 1er trimestre, 1850; in-8°.

Rapport général des travaux de la Société des Sciences médicales de l'arrondissement de Gannat, pendant l'année 1849, *présenté dans la séance du* 3 *avril* 1850; *par* M. le Dr SECRÉTAIN, Secrétaire perpétuel; 4e année; broch. in-8°.

Annales forestières; 2e série, tome IV, n° 5; mai 1850; in-8°.

Instruction pour le peuple, cent traités; 97e, 98e, 99e et 100e livraisons; in-8°.

Observations sur la communication supposée entre le Niger et le Nil; par M. CHARLES BEKE; 1 feuille in-8°.

Bulletin de la classe physico-mathématique de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; tome VII; in-4°.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, 6e série: *Sciences mathématiques, physiques et naturelles.* Tome VIII, seconde partie: *Sciences naturelles.* Tome VI; 3e, 4e, 5e et 6e livraisons; in-4°.

Mémoires présentés à l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg par divers savants et lus dans ses assemblées; tome VI; 2e et 3e livraisons; in-4°.

Saggio... *Essai historique, critique et expérimental, sur les contractions galvaniques et sur les courants électrophysiologiques; par* M. ANT. CIMA. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. DESPRETZ.) 1 vol. in-8°.

Manuale... *Manuel de télégraphie électrique; par* M. C. MATTEUCCI, directeur des télégraphes électriques de Toscane; 1 vol. in-12.

Sopra .. *Sur la trisection d'un arc de cercle, la duplication du cube, etc.; par* M. A.-D. VECCHIA. Venise, 1848; broch. in-8°.

Memoirs... *Mémoires de la Société royale astronomique de Londres;* vol. XVIII (demi-volume in-4° correspondant à l'année académique 1848-1849). Londres, 1850.

Monthly... *Notices mensuelles de la Société royale astronomique de Londres;* vol. IX, contenant les actes de la Société, de novembre 1848 à juin 1849. Londres, 1849; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique de Londres*; vol. X; mars et avril 1850; nos 5 et 6; in-8°.

The astronomical... *Journal astronomique de Cambridge;* vol. Ier, nos 1 à 3; novembre-décembre 1849, janvier 1850; in-8°.

Notes on... *Notes sur les effets cinématiques de révolution et de rotation, considérés par rapport aux mouvements de la Lune et de la Terre; par* M. H. Périgal. Londres, 1846-1850; in-8°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* n° 22; mai 1850; in-8°.

Bericht... *Comptes rendus de la Société d'Histoire naturelle de Bâle;* d'août 1844 à juin 1848; tomes VII et VIII. Bâle, 1847 et 1849; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 23.

Gazette des Hôpitaux; nos 66 à 68.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 23e livraison.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 JUIN 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

OPTIQUE. — *Septième Mémoire sur la photométrie; par* M. Arago.

L'auteur a expliqué, dans ce Mémoire, les principes de la méthode qui conduit à la détermination de la hauteur des nuages isolés, en se fondant sur des phénomènes de polarisation.

Il a indiqué ensuite le procédé à l'aide duquel on peut déterminer les intensités comparatives de la lumière qui nous est réfléchie par les diverses parties de la Lune, et a fait connaître les résultats numériques des expériences faites, à sa prière, par M. Laugier.

Le troisième paragraphe de ce Mémoire est consacré à l'étude de la lumière cendrée.

Dans le quatrième, sont consignés les résultats, singuliers et inexpliqués jusqu'ici, relatifs à la disparition des satellites de Jupiter et à celle de la planète lorsqu'on fait subir à leur lumière un affaiblissement graduel.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur le météore du 12 juin 1850; par* M. **Laugier**.

« Me trouvant, le 12 juin vers $10^h 45^m$, dans une des salles de l'Observatoire, je vis le ciel s'illuminer tout à coup; je me tournai aussitôt vers l'ouest-sud-ouest et j'aperçus un bolide, 2 degrés au sud de Jupiter: il descendit en suivant à très-peu près un vertical et disparut, au bout d'une demi-seconde, à 8 degrés au-dessous de la planète. Son éclat était égal à celui de la Lune un jour ou deux avant le premier quartier.

» A l'exception de cette région où se trouvait Jupiter, le ciel était couvert d'épaisses vapeurs qui empêchaient de voir les étoiles de première grandeur. »

RAPPORTS.

ÉCONOMIE INDUSTRIELLE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Marozeau**, ancien élève de l'École Polytechnique, *relatif à des expériences sur les chaudières à vapeur.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Regnault, Combes, Morin rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Poncelet, Regnault, Combes et moi, de lui rendre compte du Mémoire sur les appareils de vaporisation, qui lui a été présenté par M. Marozeau.

» L'auteur, déjà connu par d'intéressantes recherches expérimentales auxquelles l'Académie a accordé son approbation, est, depuis un grand nombre d'années, placé dans des conditions favorables pour recueillir, sur les appareils de vaporisation, des résultats déduits d'une longue pratique.

» C'est dans les ateliers dépendants de la manufacture de Wesserling, appartenant à MM. Gros, Odier, Roman et Compagnie, que sont situés les appareils sur lesquels les observations ont été faites. Parmi trois dispositifs semblables, M. Marozeau a choisi les chaudières de la blanchisserie du Breuil, qui a, sur les deux autres, l'avantage de l'ancienneté et celui de marcher à feu continu; ce qui a permis de multiplier les expériences et d'obtenir des résultats plus comparables.

» Cet atelier a deux chaudières en tôle de fer de $1^m,215$ de diamètre sur 6 mètres de longueur; elles sont munies chacune de trois bouilleurs cylindriques de $0^m,45$ de diamètre sur $6^m,70$ de longueur, qui pour l'une des chaudières sont en cuivre, et pour l'autre en tôle de fer; circonstance qui, du reste, ne paraît avoir exercé aucune influence sur les résultats.

» Trois tubulures de $0^m,195$ de diamètre établissent la communication entre la chaudière et chaque bouilleur.

» La capacité libre pour la vapeur est de $3^{mc},20$, et le volume occupé par l'eau est de $6^{mc},63$, ce qui est conforme aux bonnes proportions généralement admises.

» La grille a $1^{mq},95$ de surface.

» La surface totale de chauffe est environ de 30 à 33 mètres carrés, en admettant que les deux tiers seulement de celle des bouilleurs soit chauffée.

» La vapeur produite était à basse pression, variant de $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ atmosphère en sus de celle de l'air.

» La disposition des tubulures offre cela de particulier, qu'elles dépassent la surface du niveau dans la chaudière, et que les deux d'entre elles qui sont le plus éloignées de la grille sont traversées dans leur longueur par un tuyau alimentaire qui fait communiquer l'eau de la chaudière avec le fond du bouilleur correspondant; ce qui tend à rendre la production de vapeur plus régulière et à diminuer la proportion d'eau entraînée.

» L'eau d'alimentation, avant d'arriver à la chaudière, traverse un serpentin de $0^m,10$ de diamètre, disposé dans un massif de fourneau sur neuf rangées horizontales, composées chacune de quatre tubes et offrant un développement d'environ 176 mètres, dont la surface totale est de 66 mètres carrés et d'une capacité de $1^{mc},500$. L'eau arrive à la partie inférieure du serpentin et en sort vers le haut par un tuyau qui la conduit dans un réservoir, d'où elle se rend à la chaudière. A l'inverse, la flamme et l'air chaud du fourneau principal de la chaudière débouchent vers le haut du fourneau particulier du serpentin, et s'échappent par le bas pour se rendre dans la cheminée; le dispositif du serpentin employé est dû à M. Adolphe Hirn, qui en a pris le brevet.

» Le but des expériences était non-seulement de constater le produit des chaudières en eau vaporisée, mais encore de reconnaître l'influence de la manière de conduire le feu sur la production de vapeur.

» Les observations ont duré, pour chaque expérience, de douze à vingt-quatre heures, et les charges ont été faites de trois manières distinctes :

» 1°. Par charges égales, à intervalles égaux;

» 2°. Par charges inégales, à intervalles inégaux variant selon les besoins du service;

» 3°. Par charges inégales, à intervalles égaux.

» Les quatre premières expériences exécutées avec de la houille de *Perrat-*

Grand'croix en morceaux et de très-bonne qualité, en employant des charges de 20 kilogrammes à des intervalles de temps variables de quinze à trente minutes, ont donné des résultats peu différents, et le produit a été en moyenne de $8^k,90$ de vapeur par kilogramme de houille brûlée.

» Deux expériences suivantes, faites dans des conditions analogues avec la houille de *Ronchamp*, qui est de qualité très-inférieure, ont fourni $6^k,52$ de vapeur par kilogramme de houille brûlée; ce qui indique d'abord que, dans les mêmes circonstances, les quantités d'eau vaporisées par ces deux espèces de houille sont entre elles dans le rapport de 8,90 à 6,52 ou de 4 à 3 environ.

» Trois autres séries d'expériences ont été faites avec la houille de *Ronchamp*, qui donne de 12 à 22 pour 100 de cendres, pour reconnaître l'influence du mode d'alimentation du foyer, soit par des charges constantes mises à intervalles irréguliers, soit par des charges un peu variables, selon les besoins, mises à intervalles égaux.

» Dans le premier cas, où les charges étaient de 20 kilogrammes et où les intervalles ont été successivement de 18, 23 et 28 minutes, la quantité de houille brûlée par heure était respectivement de 65, 52 et 42 kilogrammes par heure, ce qui revient à $33^k,4$, $26^k,7$ et $21^k,6$ par mètre carré de surface de grille. On a vaporisé en moyenne $6^k,49$ d'eau par kilogramme de houille brûlée, sans que le produit fût sensiblement influencé entre ces limites par l'activité plus ou moins grande de la combustion.

» Les charges ayant ensuite été réduites à 10 kilogrammes environ, et les intervalles rendus réguliers et égaux à 15 minutes, la quantité d'eau vaporisée s'est élevée à $7^k,73$ par kilogramme de houille, et à $7^k,88$ pour une autre série où la houille était un peu meilleure.

» Ces résultats, qui semblent manifester l'avantage des charges distribuées à intervalles égaux assez rapprochés, ont été, comme on l'a dit, obtenus avec une houille de qualité fort médiocre; ils sont, en général, supérieurs à ceux qui ont été observés par M. Cavé sur des chaudières à bouilleurs munies d'un tuyau réchauffeur, avec des houilles de Mons et de Denain en morceaux de grosseur moyenne et de bonne qualité.

» Si, comme cela paraît probable, l'avantage des chargements à intervalles égaux se reproduisait et fournissait même des résultats proportionnels en employant dans les appareils du Breuil des houilles de bonne qualité, telles que celles de *Perrat-Grand'croix*, comme dans les premières expériences faites à intervalles irréguliers et qui ont fourni $8^k,90$ d'eau vaporisée par kilogramme de houille brûlée, alors que la houille de *Ronchamp* ne

donnait que $6^{k},52$; on voit qu'avec ces appareils et des charges régulières, on obtiendrait, en brûlant de bonne houille, $10^{k},60$ de vapeur par kilogramme de houille, résultat d'une grande importance et bien supérieur à ce que produisent les meilleures chaudières ordinaires avec toutes les précautions contre le refroidissement. Il serait à désirer que ce résultat fût confirmé par des expériences directes faites avec de la houille de Perrat-Grand'croix.

» Après avoir fait connaître ces effets avantageux, l'auteur en recherche la cause, en examinant successivement l'influence que peuvent exercer les proportions des différentes parties des appareils, et principalement la surface de la grille, la surface de chauffe et la section de la cheminée.

» D'après les proportions adoptées au Breuil, les grilles des fourneaux avaient $1^{m},50$ de longueur sur $1^{m},30$ de largeur, ou $1^{mq},45$ de surface, et la consommation en moyenne ayant été dans les expériences de 50 kilogrammes par heure, cela revient à environ 25 kilogrammes de houille brûlée par mètre carré de surface de grille et par heure, ce que l'auteur admet comme la proportion qu'il convient de prendre pour base. Cependant, nous croyons devoir faire observer que, dans les expériences mêmes de l'auteur, on a brûlé jusqu'à 36 et 41 kilogrammes de houille par mètre carré de grille et par heure, sans que les résultats en aient paru influencés. D'une autre part, on sait que M. Cavé, dans ses expériences, a brûlé en moyenne 45 kilogrammes par mètre carré de grille, et jusqu'à 75 kilogrammes par heure; et que M. Wicksted, en opérant sur des chaudières à basse pression, a brûlé 54 kilogrammes par mètre carré de grille, en obtenant, avec du petit charbon de Newcastle, $8^{k},38$ de vapeur par kilogramme de houille. Nous pensons donc que la limite indiquée par l'auteur est un peu faible, et conduit à donner aux grilles des dimensions plus grandes qu'il n'est nécessaire. Nous ferons aussi remarquer que la longueur de $1^{m},50$ seulement, adoptée pour les grilles des chaudières du Breuil, paraît un peu petite pour de si grands appareils, et qu'il eût été possible et dès lors avantageux, sans rendre la manœuvre trop pénible, de la porter à $1^{m},80$ environ pour augmenter la surface de chauffe exposée au rayonnement direct.

» La moitié de la surface de la chaudière cylindrique est exposée à la chaleur, et, si l'on admet que les deux tiers seulement de celle des trois bouilleurs soient efficacement chauffés, la surface de chauffe totale de chaque appareil peut être estimée à 30 ou 31 mètres carrés. La production moyenne de vapeur ayant été de 390 kilogrammes, il s'ensuit que l'on n'a obtenu que $\frac{390}{30} = 13$ kilogrammes environ de vapeur par mètre carré de

surface de chauffe, tandis que, dans les chaudières ordinaires, on obtient habituellement 20 à 25 kilogrammes de vapeur par mètre carré de surface de chauffe et par heure.

» Il semblerait, d'après ces résultats, qu'il y aurait avantage à diminuer, comme on le fait dans l'usine du Breuil, l'activité de la combustion et à augmenter la surface de chauffe. Cependant, il est bon de rappeler encore que M. Wicksted, dans ses expériences, a obtenu avec des chaudières à basse pression $28^k,10$ de vapeur par mètre carré de surface de chauffe à raison de $8^k,35$ par kilogramme de houille brûlée, et que, dans des chaudières à haute pression et à bouilleur intérieur, il a eu de $24^k,26$ à $44^k,76$ de vapeur par mètre carré de surface de grille, sans augmentation de dépense de combustible. Nous avons donc quelque peine à croire que l'extension donnée à la surface de chauffe soit d'une aussi grande influence que l'auteur le suppose par les résultats favorables qu'il a obtenus, et, comme cette extension conduit à un accroissement considérable des proportions, et par suite de la dépense, nous pensons qu'il serait peut-être convenable de la restreindre un peu.

» Les fourneaux des chaudières que nous venons d'examiner ont une cheminée commune d'une hauteur de $32^m,50$ et d'une section transversale de 4 mètres carrés à la base, et de 1 mètre carré au sommet. Ces proportions, dont la première correspond à peu près, à la partie inférieure, à une section égale à la somme des surfaces de grilles, et, au sommet, à une section égale au quart de la surface des grilles, sont plus grandes que celles qui sont généralement adoptées.

» Watt, pour les chaudières à basse pression où il entretenait une combustion plus active que celle qui est en usage au Breuil, ne donnait à ses cheminées qu'une section égale à $\frac{1}{6}$ de la surface des grilles. On voit donc encore que la proportion des cheminées dans les appareils que nous examinons est déterminée de manière à avoir pour effet de ralentir la rapidité de la circulation de l'air.

» *Influence des serpentins.* — Pour reconnaître l'influence des serpentins, l'auteur a observé la température de la fumée à son entrée et à sa sortie dans la chambre de cet appareil, ainsi que celle de l'eau à son entrée et à sa sortie de ce tuyau.

» La différence des deux dernières températures lui fournit la quantité de chaleur communiquée à chaque kilogramme de l'eau d'alimentation, et l'excès du nombre 650 sur la température de l'eau à son entrée dans l'appareil, lui fournit la quantité totale de chaleur transmise à chaque kilogramme

d'eau vaporisée. Le rapport de la première à la seconde de ces quantités de chaleur lui fournit donc l'influence relative du serpentin dans l'effet total.

» L'application de cette méthode, aux résultats des observations, montre que le serpentin produit un dixième de l'effet utile total calorifique de l'appareil; d'où il résulte qu'avec de la houille commune de Ronchamp, et sans le serpentin, les chaudières auraient produit $7^k,02$ de vapeur par kilogramme de houille, et, avec la houille de très-bonne qualité de Perrat-Grand'croix, $9^k,54$; ce qui montre qu'en définitive, et malgré le rapprochement que nous avons fait plus haut de leurs proportions à celles qui sont ordinairement en usage, l'ensemble des dispositions adoptées dans la construction de ces chaudières est très-favorable à l'économie du combustible.

» A l'aide de l'abaissement observé de température de la fumée lors de son passage dans la chambre du serpentin, et en supposant la capacité de la fumée pour la chaleur égale à 0,25 de celle de l'eau, et sa densité égale à celle de l'air, l'auteur exprime facilement la chaleur perdue par cette fumée en fonction de son volume à zéro. La quantité de chaleur gagnée dans le serpentin par l'eau vaporisée étant d'ailleurs égale à son poids en kilogrammes multipliés par l'élévation de la température, si l'on néglige la perte de chaleur faite par le massif de la chambre du serpentin, et que l'on admette avec l'auteur que la perte de chaleur faite par la fumée soit égale au gain fait par l'eau, on en déduit une valeur du volume d'air à zéro, qui est passé dans le foyer par kilogramme de houille brûlée.

» L'application de cette méthode approximative, dont l'idée appartient à l'auteur, et qui d'ailleurs fournit une valeur minimum du volume d'air cherché, le conduit à estimer en moyenne à 15 mètres cubes le volume nécessaire à la combustion d'un kilogramme de charbon, ce qui s'accorde avec les estimations obtenues différemment par d'autres physiciens.

» De ce volume à zéro de l'air introduit dans le foyer, M. Marozeau déduit ensuite le volume que cet air occupe dans la cheminée, et il en conclut facilement la vitesse de sortie de la fumée à la partie supérieure de la cheminée, dont la section est de 1 mètre carré. Il trouve ainsi qu'avec une seule chaudière brûlant $41^k,5$ par heure, la vitesse de l'air est de $0^m,23$ en 1 seconde; qu'avec deux chaudières elle serait de $0^m,46$; et que, si chaque foyer brûlait la quantité maximum du combustible qu'il estime à 100 kilogrammes pour chacun, cette vitesse serait de $1^m,11$. Ces résultats, dont les deux premiers se rapportent aux foyers à combustion habituellement lente de l'usine du Breuil, et dont le dernier se rapproche beaucoup de ce qui arrive dans la combustion des foyers ordinaires, montre la grande in-

fluence des dimensions considérables données aux cheminées des usines de Wesserling; et comme, en définitive, la force vive ainsi que la température conservées par l'air à sa sortie sont des effets mécaniques produits et perdus sans fruit, on s'explique, par ces résultats finaux, l'avantage relatif des appareils du Breuil sur ceux qui ont les dimensions ordinaires.

» Pour apprécier plus directement la proportion de la perte de chaleur faite par la cheminée, l'auteur cherche d'abord quelle peut être la température initiale de la fumée dans le foyer, et, pour en trouver au moins une limite supérieure, il suppose que la vaporisation soit uniquement due au refroidissement de ce courant d'air ou de fumée; hypothèse qui, à l'aide de l'observation de l'échauffement de l'eau dans le serpentin, de l'abaissement de température de la fumée dans la chambre de ce tuyau, de la température de l'eau d'alimentation, et de la température de la fumée sortante, lui donne une valeur de cette température initiale de l'air, qu'il trouve en moyenne de 1080.

» Prenant ensuite le rapport de la température de la fumée à sa sortie de la chambre du serpentin à cette température initiale, l'auteur regarde ce rapport comme l'expression de la perte proportionnelle de la chaleur faite par l'ensemble de l'appareil. Mais nous ferons remarquer que cette estimation, dans laquelle le dénominateur, qui est la valeur trouvée pour la température initiale de la fumée d'après une hypothèse qui assigne à cette quantité une valeur beaucoup trop forte, conduit, au contraire, à estimer trop bas la perte de chaleur cherchée.

» Quoi qu'il en soit de cette observation, il ne paraît pas moins résulter des observations recueillies par M. Marozeau, et de la discussion qu'il en a habilement faite :

» 1°. Que les proportions des appareils de vaporisation de l'usine du Breuil sont, en définitive, généralement plus avantageuses sous le rapport de l'économie du combustible que celles qui sont habituellement en usage, et qu'elles n'ont d'autre inconvénient que de conduire à des dimensions absolues, et, par suite, à une dépense d'établissement plus considérable;

» 2°. Que l'emploi du serpentin réchauffeur produit une économie notable dans le combustible;

» 3°. Qu'avec ces appareils on obtient en service courant, en alimentant le foyer à intervalles de temps égaux et par petites charges, $7^{k},80$ de vapeur par kilogramme de houille de qualité inférieure, et environ 9 à 10 kilogrammes de vapeur avec de la houille de très-bonne qualité.

» L'importance économique des résultats obtenus par M. Marozeau excu-

sera sans doute, auprès de l'Académie, l'étendue des détails dans lesquels ses Commissaires ont cru devoir entrer, et nous lui proposons d'accorder son approbation aux utiles recherches de cet habile ingénieur. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée d'examiner les pièces admises au concours pour les prix de Statistique des années 1849 et 1850.

MM. Ch. Dupin, Mathieu, Héricart de Thury, Boussingault et Combes réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

GÉOLOGIE. — *Géogénie des minerais calaminaires; par* M. J. DELANOÜE. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, Pelouze.)

« Les minerais si nombreux et si enchevêtrés des gîtes de calamine nous paraissent avoir été déposés dans l'ordre suivant :

SULFURES.	SILICATES.		CARBONATES.				HYDRATES.	
1°.	2°.	3°.	4°.	5°.	6°.	7°.	8°.	9°.
$\overset{,,}{\mathrm{Fe}}$ $\dot{\mathrm{Pb}}$ $\overset{,}{\mathrm{Zn}}$	$\dot{\mathrm{Zn}}^{3}\dddot{\mathrm{Si}}$ (willémite)	$\dot{\mathrm{Zn}}^{3}\dddot{\mathrm{Si}}$, x $\dot{\bar{\mathrm{H}}}$	$\dot{\mathrm{Pb}}\ddot{\mathrm{C}}$ et chlorophosphaté	$\dot{\mathrm{Zn}}\ddot{\mathrm{C}}$ (calamine)	$\left.\begin{matrix}\dot{\mathrm{Zn}}\\ \dot{\mathrm{Mn}}\\ \dot{\mathrm{Fe}}\end{matrix}\right\}\ddot{\mathrm{C}}$	$\dot{\mathrm{Z}}\ddot{\mathrm{C}}$, x $\dot{\bar{\mathrm{H}}}$ (zinconise)	$\ddot{\bar{\mathrm{Fe}}}\dot{\bar{\mathrm{H}}}$ calaminaire	$\dddot{\mathrm{Mn}}\dot{\bar{\mathrm{H}}}$

» De nombreuses épigénies s'y sont produites; voici les principales :

$\overset{,,}{\mathrm{Fe}}$ au contact de l'eau et de l'air $=$ $\dot{\mathrm{Fe}}\dddot{\mathrm{S}}$ entraîné par les eaux et S ou $\dddot{\mathrm{S}}$,

$4\,\dot{\mathrm{Fe}}\dddot{\mathrm{S}}$ s'oxydant à l'air $=$ $\ddot{\bar{\mathrm{Fe}}}{}^{3}\dddot{\mathrm{S}}$ insoluble et $\ddot{\bar{\mathrm{Fe}}}\dddot{\mathrm{S}}^{3}$ soluble,

$\ddot{\bar{\mathrm{Fe}}}\dddot{\mathrm{S}}^{3}$ réagissant sur $3\,\dot{\mathrm{Ca}}\ddot{\mathrm{C}}$ $= \ddot{\bar{\mathrm{Fe}}}\dot{\bar{\mathrm{H}}} + 3\,(\dot{\mathrm{Ca}}\dddot{\mathrm{S}})$ soluble et $\ddot{\mathrm{C}}^{3}$ gazeux,

$\ddot{\bar{\mathrm{Fe}}}\dddot{\mathrm{S}}^{3}$ réagissant sur $3\,\dot{\mathrm{Zn}}\,\mathrm{C}$ $= \ddot{\bar{\mathrm{Fe}}}\dot{\bar{\mathrm{H}}} + 3\,(\dot{\mathrm{Zn}}\dddot{\mathrm{S}})$ soluble et $\ddot{\mathrm{C}}^{3}$ gazeux.

» Cette dernière réaction du sulfate ferrique sur le zinc carbonaté est fort remarquable, en ce sens, qu'elle nous révèle la véritable origine du *zinc sulfaté*, que l'on attribue à tort à l'altération du zinc sulfuré. La démonstration en est évidente à Moresnet (Vieille-Montagne); les pyrites et les efflorescences de vitriol blanc y abondent, et nulle part on n'y trouve de blende. Nous avons vu, au contraire, à Küchengrath, du zinc sulfaté transformé en sulfure par des bois de galerie enfouis depuis un siècle.

» Ces faits positifs font écrouler le système assez accrédité qui fait provenir la calamine de la décomposition de la blende. Admettons, ce qui est impossible à la température ordinaire, la conversion de la blende en zinc sulfaté, la difficulté ne serait que reculée, il resterait toujours à expliquer la seconde métamorphose du sulfate soluble de zinc en carbonate et silicate concrétionnés.

» Nous avons suspendu pendant huit mois du calcaire et de la dolomie de Moresnet dans de l'eau chargée de chlorure zincique; à la température ordinaire, il ne s'est manifesté aucune réaction; nous avons chauffé à 70 et 80 degrés, tout le métal s'est précipité lentement à l'état de carbonate; enfin à 100 degrés, la réaction a été bien plus prompte. La dolomie grise de Moresnet a produit un précipité gris et très-riche en zinc, comme les minerais de cette localité. Le calcaire bitumineux d'Herrenberg a donné, au contraire, un dépôt foncé, argileux et de richesse médiocre, comme la calamine noire de cette concession. Ce précipité était un carbonate de zinc augmenté de tout le sédiment arénacé, argileux, organique et insoluble des calcaires corrodés par la solution métallique. Le chlorure plombique, placé dans les mêmes conditions, s'est précipité bien plus tôt que le zinc et avec les mêmes variétés de couleur. Le chlorure ferreux réagissait bien plus lentement. Nous avons opéré à l'abri du contact de l'air, avec des fragments de spath d'Islande, pour mieux observer la réaction, et nous n'avons obtenu qu'au bout de trois heures d'ébullition un précipité bien sensible de carbonate ferreux blanchâtre. En opérant à l'air libre, le chlorure ferreux s'est précipité rapidement à l'état d'hydrate ferrique. Le chlorure manganeux a bouilli de même pendant trois heures sans précipité bien sensible; mais, au contact de l'air, il a donné assez rapidement de l'hydrate manganique. Enfin, ce qui est encore plus remarquable, nous avons fait précipiter d'un chlorure manganeux plusieurs grammes d'hydrate manganique en faisant tout simplement *bouillir la solution à l'air libre* pendant plusieurs jours; l'eau que nous ajoutions de temps en temps entraînait sans doute le chloride hydrique en s'évaporant. Lorsque nous opérions sur la dissolution de certains manganèses de la

Dordogne, où nous avons découvert du cobalt, le manganèse précipité était cobaltifère.

» La géogénie des dépôts calaminaires se trouve toute faite par la description seule de ces expériences de laboratoire. En effet, la réaction du calcaire ou de la dolomie sur des eaux thermales métallifères suffit pour expliquer toutes les phases de la formation de ces minerais oxydés et carbonatés. Nous disons *eaux thermales,* car nous avons vu que le calcaire ne précipite qu'à chaud les sels de zinc. Un millionième de métal, et moins encore, pouvait suffire à cette œuvre avec l'aide des siècles.

» Toutes les fois qu'une source chargée de sulfates alcalins ou métalliques est arrivée au contact d'une substance désoxydante, telle que la matière bitumineuse de certains schistes ou calcaires, des sulfures métalliques ont dû se précipiter, soit directement par la réduction des sulfates métalliques, comme nous l'avons vu à Küchengrath, soit indirectement par la réaction des sulfures alcalins sur les sels de plomb, de zinc, etc. Les sources sulfurées, si abondantes encore dans le voisinage des gîtes irréguliers (Aix-la-Chapelle, etc.), déposeraient encore aujourd'hui de la blende, de la galène et du soufre, comme nous en trouvons avec les minerais calaminaires, si les émanations métallifères n'avaient pas depuis longtemps cessé dans la contrée. La présence du soufre et surtout de la pyrite FeS^2, si généralement répandue dans tous ces gîtes, démontre qu'ils n'ont jamais subi une température élevée; car, loin d'avoir pu former le sulfure ferrique FeS^2, la chaleur l'aurait transformé, s'il eût existé, en sulfure ferreux FeS ou Fe^7S^8 et en soufre sublimé. Des fentes de toute espèce pouvaient, comme nous le voyons, recevoir des dépôts de sulfure; mais il fallait que la roche fût calcaire, avec ou sans magnésie, pour que la source métallifère pût y produire, par double décomposition, les carbonates de plomb, zinc, fer, etc., qui en remplissent aujourd'hui les cavités.

» Le carbonate et le silicate *hydratés* de zinc doivent avoir pris naissance dans des eaux moins chaudes que le carbonate et le silicate *anhydres* (willémite, etc.), et par conséquent postérieurement. Il doit en être de même dans la nature pour toute combinaison minérale offrant différentes proportions d'eau (halloysites, opales, etc.).

» La substance organique que contient le zinc carbonaté cristallisé et la matière charbonneuse qui colore certaines calamines, sont des espèces de barrégines qui proviennent, l'une de la partie soluble, l'autre de la partie insoluble de la matière organique des calcaires corrodés. Quant à la présence habituelle des sables, des argiles, et surtout des brèches bigarrées

entassées pêle-mêle dans ces gîtes, il est bien facile de s'en rendre compte. Les sources remaniaient sans cesse dans leurs bassins les matières qui s'y éboulaient; plus tard, des matériaux tertiaires et diluviens se sont engouffrés dans les cavités de ces fontaines taries; enfin l'eau pluviale y a suroxydé le fer et le manganèse carbonatés en continuant d'y charrier des matières boueuses et hétérogènes. De là cette méprise, vraiment pardonnable, qui a si souvent fait prendre les calamines elles-mêmes pour des alluvions accumulées dans des fentes.

» Voici, en résumé, ce qui résulte de nos observations et de nos expériences :

» 1°. Tous les minerais calaminaires sont des dépôts de sources thermales métallifères;

» 2°. Les diverses proportions d'eau de combinaison des minéraux de ces gîtes représentent les différents degrés de chaleur de ces sources;

» 3°. Les sulfures de plomb, de zinc et de fer s'y sont en général formés les premiers: ils résultent probablement de la réaction, par voie humide, des matières organiques sur les sulfates;

» 4°. Les carbonates de plomb, de zinc, etc., se sont déposés généralement après et par-dessus les sulfures, par la réaction des sources métallifères sur un calcaire quelconque;

» 5°. Il en résulte qu'on ne doit pas trouver de vrai gîte calaminaire sans calcaire, et que ce genre de roche devra servir désormais de boussole dans toutes les recherches de calamine;

» 6°. Les calcaires ne précipitant facilement les sels ferreux et manganeux qu'au contact de l'air, les minerais de fer et de manganèse hydratés ont dû former des dépôts superficiels par-dessus les calamines;

» 7°. Enfin, et c'est la conséquence pratique qui découle de toutes les précédentes, les gîtes de fer hydraté calaminaire de la Belgique et du nord de la France (Maubeuge, Avesnes, etc.) nous mettent sur la trace de minerais plus précieux de zinc et de plomb dont nous pourrions, peut-être bien facilement, constater l'existence et enrichir le pays. »

PHYSIOLOGIE. — *Expériences sur le nombre de pontes fécondes, chez les femelles d'oiseaux que l'on sépare du mâle après l'accouplement.* (Extrait d'un Mémoire de M. Coste.)

(Renvoi à la section d'Anatomie et de Zoologie.)

« D'après une opinion fort ancienne, empruntée aux croyances communes, introduite dans la science par les naturalistes les plus illustres, accré-

ditée par eux, une poule séparée du coq immédiatement après un ou plusieurs accouplements, pourrait pondre, pendant un temps pour ainsi dire illimité, des œufs féconds.

» Cette assertion erronée, dont la plupart des auteurs ont coutume d'attribuer l'initiative à Aristote, n'a pu lui être imputée que par une interprétation inexacte des textes. Fabrice d'Aquapendente est, en réalité, le premier qui ait parlé de la faculté qu'aurait une poule de pondre des œufs féconds durant une année tout entière après sa séparation du coq. Il est vrai qu'il n'en parle pas comme d'un fait vérifié par des expériences entreprises dans ce but; mais il cherche à en donner l'explication en attribuant à la petite bourse découverte par lui au-dessus du cloaque des femelles, la fonction de recevoir la semence du mâle et de lui conserver, *pendant une année*, toute sa vertu fécondante.

» Comme Fabrice d'Aquapendente, Harvey croyait aussi à la possibilité d'une fécondation en quelque sorte illimitée par un seul accouplement, et il s'est exprimé à ce sujet de la manière la plus formelle dans son *Traité sur la génération des animaux*. Il y dit, en effet, que la semence du coq a une vertu telle, qu'elle « rend féconds et prolifiques non-seulement l'oviducte, mais encore l'œuf contenu dans ce canal et ceux que renferment les capsules de l'ovaire, toute la poule, enfin, aussi bien les œufs qui bourgeonnent à peine que ceux qui sont en partie formés. » Cette conviction n'était pas pour le grand physiologiste le résultat de l'acceptation d'un préjugé vulgaire, mais celui de l'observation directe; car, après avoir rappelé ce qu'avance son maître Fabrice, il ajoute : « C'est ce que je peux *en partie* affirmer moi-même, instruit par l'expérience, car j'ai constaté que le vingtième œuf pondu par une poule qu'on avait séparée du coq était fécond. »

» Exprimée dans ces termes, par un physiologiste qui avait acquis une si grande et si légitime autorité par ses immortelles découvertes, une telle opinion ne pouvait que prévaloir et se propager. Aussi la trouve-t-on reproduite, sans commentaires, dans la plupart des auteurs qui ont traité de la génération ou de l'histoire naturelle des animaux.

» Vander-Sterren, qui écrivait quelques années après Harvey, soutient, comme lui, que les poules, cochées deux ou trois fois, pondent ordinairement plus de vingt œufs féconds; et Haller, dans ses *Éléments de Physiologie*, acceptant ce fait comme hors de doute, l'invoque pour démontrer que, chez les oiseaux, la fécondation a lieu dans l'ovaire.

» Enfin, Buffon, dans son histoire du coq, dit que, « lorsqu'une fois le

» mélange des liqueurs séminales des deux sexes a eu lieu, les effets en sont » durables, » et, à ce propos, il cite les observations de Harvey, dont il n'a point cherché à vérifier l'exactitude. Mais, comme si à ses yeux ces observations eussent été empreintes d'exagération, le grand naturaliste a cru devoir modifier le sens du texte, si précis cependant, du physiologiste anglais, et, par une traduction inexacte de ce texte, borner la fécondation au *vingtième jour*, tandis que Harvey, dont il accepte l'opinion, *accorde* cette fécondation *au vingtième œuf* pondu après la séquestration de la poule, et l'étend encore beaucoup plus loin. Ce qui prouve, du reste, que Buffon conservait des doutes sur la valeur du fait avancé par Harvey, c'est qu'il avoue qu'on ne sait pas encore *quelle doit être précisément la condition d'un œuf pour qu'il puisse être fécondé, ni jusqu'à quelle distance l'action du mâle peut s'étendre.*

» J'ai entrepris, depuis quelques années, des expériences suivies sur ce sujet, et je suis arrivé à des résultats assez précis pour que l'on doive considérer la question comme définitivement résolue, en ce qui concerne les deux espèces, la *poule* et le *canard*, qui ont été jusqu'ici l'objet de mes recherches. Le résultat que j'ai obtenu est bien loin de concorder avec l'observation de Harvey, et, par conséquent, avec ce que l'on croit généralement. L'influence de la fécondation s'étend beaucoup moins loin qu'on ne le suppose chez les oiseaux et chez la poule en particulier. Elle est bornée aux plus gros des œufs que l'ovaire renferme, et ces œufs, qui seuls sont susceptibles de recevoir cette influence, s'y trouvent le plus ordinairement au nombre de cinq, quelquefois de six, et rarement de sept. Or, comme dans nos climats, chez les femelles qui pondent régulièrement tous les deux jours ou deux fois en trois jours, le nombre d'œufs fécondés par un ou plusieurs accouplements est épuisé au bout de dix jours dans les cas les plus ordinaires, au bout de douze ou quatorze jours dans les cas plus rares, il s'ensuit que ces femelles redeviennent toujours inféccondes après ce laps de temps. Il m'est arrivé cependant de voir une poule pondre des œufs féconds jusqu'au dix-septième jour après sa séparation du coq; mais cette plus grande durée de l'influence du mâle ne tenait pas à ce qu'il y avait eu, chez cette poule, un plus grand nombre d'œufs fécondés à la fois que dans celles dont je viens de parler; elle provenait seulement de ce que ses pontes étaient plus irrégulières.

» Des expériences qui m'ont fourni le résultat que je viens d'indiquer, expériences dont j'ai fait le relevé statistique dans les tableaux qui accompagnent ce Mémoire, je crois pouvoir déduire les propositions suivantes :

» 1°. Les poules ou les femelles de canard que l'on sépare du mâle après l'accouplement, ne pondent le plus ordinairement que cinq œufs féconds, rarement six et plus rarement sept.

» 2°. A l'époque où les pontes ont lieu régulièrement tous les deux jours ou deux fois en trois jours, tous les œufs féconds dont le nombre ne dépasse jamais le chiffre que je viens d'indiquer, sont pondus dans un laps de temps qui varie du dixième au quinzième jour, et très-exceptionnellement au dix-septième. Au delà de ce terme, l'action du mâle est complétement effacée.

» 3°. Quelque fréquent que soit l'accouplement, le nombre d'œufs féconds qui en résulte n'en est jamais augmenté, et j'ai vu une poule séparée du mâle après un seul rapprochement, recevoir une influence aussi durable qu'une autre poule qui avait été cochée onze fois dans la même journée.

» 4°. L'influence du mâle ne s'exerce que sur les *œufs ovariens* déjà colorés en jaune intense et dont le volume peut varier de 15 à 35 millimètres; coloration et volume qui sont des signes appréciables de la maturation, c'est-à-dire de leur aptitude à la fécondation. D'où il suit que s'il n'y a jamais qu'un certain nombre d'œufs fécondés à la fois, cela ne tient pas à ce que l'action de la semence est limitée, mais à ce qu'il n'y a de préparés à la recevoir que ceux qui se trouvent dans les conditions que je viens d'indiquer.

» Ces propositions conduisent à une dernière conséquence qui me paraît avoir une certaine importance pour l'économie agricole; car, à une époque où l'on veut appliquer l'incubation artificielle à l'éclosion des œufs, et en faire une branche d'industrie, il est nécessaire de savoir quel est le nombre de poules qu'un seul coq peut entretenir à l'état de fécondation continue, afin d'éviter toutes les chances de pertes. C'est là une question dont je m'occuperai dans une autre occasion, parce qu'elle se rattache à un ordre d'expériences distinctes de celles que je viens de communiquer à l'Académie. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Sur l'expérience relative à la vitesse comparative de la lumière dans l'air et dans l'eau; par* MM. H. Fizeau *et* L. Breguet.

(Commission précédemment nommée.)

« Nous sommes parvenus à réaliser, avec une grande netteté, l'expérience décrite dans la Note présentée à l'Académie, dans sa séance du 6 mai dernier; expérience que nous avons cru devoir achever, bien que M. Foucault

ait lu, dans la même séance, un travail étendu sur ce sujet, dans lequel il annonce avoir déjà obtenu des résultats décisifs.

» Nous avons pensé que, pour la solution d'une question aussi capitale, les épreuves ne sauraient être trop multipliées, et que des expériences faites dans des circonstances et avec des dispositions différentes ne pourraient que contribuer à rendre plus certaine la connaissance d'une vérité importante.

» Nous nous sommes attachés à résoudre la question telle que M. Arago l'avait posée en 1838, c'est-à-dire comme devant décider, d'une manière définitive, entre les deux théories de la lumière; et, pour atteindre ce but, nous avons adopté des dispositions telles, que les phénomènes déduits de l'une ou l'autre théorie devaient présenter des différences tranchées et faciles à constater.

» Comme nous l'avons dit dans notre communication précédente, l'observation se faisait simultanément sur deux faisceaux lumineux; l'un ayant traversé l'air et l'autre une colonne d'eau.

» Pour chacun de ces faisceaux la marche de la lumière était la suivante: Une lunette était disposée de manière que son objectif fût très-près du miroir tournant; un petit prisme rectangulaire était placé au foyer de la lunette dans une position telle, qu'il réfléchît totalement vers l'objectif les rayons solaires admis par une ouverture latérale pratiquée, près de l'oculaire, dans la monture de l'instrument.

» Au delà du miroir tournant, et à une distance qui, pour le faisceau qui traversait l'eau, était de 2 mètres, il y avait un réflecteur fixe destiné à renvoyer la lumière vers le miroir tournant par une réflexion normale.

» La distance focale de la lunette était telle, que l'image du petit prisme, placé à son foyer, allait se former avec netteté sur le réflecteur fixe dont on vient de parler. Après s'y être réfléchie, la lumière revenait sur le miroir tournant, était renvoyée vers la lunette, et repassait par le foyer en formant une image de retour qui recouvrait exactement le prisme.

» Par la rotation du miroir, on donnait naissance à des images se succédant très-rapidement et dont la superposition produisait la sensation d'une image permanente.

» Lorsque la rotation devenait suffisamment rapide, l'image permanente était déviée dans le sens de la rotation; cette déviation résultant du mouvement angulaire décrit par le miroir, pendant que la lumière a parcouru deux fois l'espace qui le sépare du miroir fixe.

» Un second miroir fixe semblable était placé à côté du précédent, et permettait de faire simultanément l'expérience dans l'air et dans l'eau.

» Si les longueurs traversées eussent été égales pour les deux milieux, les temps employés à les parcourir auraient été dans le rapport de 4 à 3 ou de 3 à 4, suivant l'une ou l'autre théorie, et les déviations des rayons produites par la rotation du miroir auraient été dans le même rapport.

» Au lieu de longueurs égales, nous avons adopté des longueurs équivalentes, c'est-à-dire parcourues par la lumière dans des temps égaux; ces longueurs sont très-différentes suivant qu'on les calcule d'après l'une ou l'autre théorie. La longueur pour l'eau étant 1, la longueur équivalente pour l'air sera $\frac{3}{4}$ dans la théorie de l'émission, et $\frac{4}{3}$ dans la théorie des ondulations.

» Si l'on dispose l'expérience en adoptant pour l'air la longueur $\frac{3}{4}$, celle de l'eau étant 1, selon la théorie de l'émission les temps employés par les deux faisceaux pour parcourir ces espaces seront égaux, et par conséquent les déviations seront égales. Dans l'autre théorie, au contraire, les temps employés par la lumière, pour traverser l'air et l'eau, seront très-différents; ces temps seront, pour l'eau et pour l'air, dans le rapport de 16 à 9, et les déviations seront dans le même rapport.

» Pour que l'expérience concorde avec l'une ou l'autre théorie, il suffira donc de constater ou que les déviations sont égales, ou que l'une est presque le double de l'autre.

» Si l'on prend des longueurs équivalentes calculées d'après la théorie des ondulations, les conséquences sont semblables, mais inverses.

» Suivant la théorie de l'émission, les déviations seront entre elles, pour l'air et pour l'eau, dans le rapport de 16 à 9; suivant l'autre théorie, au contraire, les déviations seront égales.

» Nous avons fait ces deux expériences, et les résultats que nous avons obtenus ont été très-nets. Les phénomènes observés sont tout à fait d'accord avec la théorie des ondulations, et en opposition évidente avec la théorie de l'émission.

» Dans la première disposition, la déviation est plus grande pour l'eau que pour l'air, et elle est presque double. La différence est déjà sensible avec une vitesse de rotation du miroir de 400 à 500 tours par seconde; avec une vitesse de 1500 tours elle devient tout à fait évidente.

» Dans la seconde disposition, la déviation est la même pour l'air et pour l'eau, et, quelle que soit la vitesse du miroir, il n'y a pas de différence sensible entre les deux déviations.

» Ces expériences ont été faites à l'Observatoire, dans la salle de la Méridienne; la colonne d'eau avait une longueur de 2 mètres, elle était

contenue dans un tube de cristal fermé à ses extrémités par des glaces. Cette longueur est plus convenable que celle que nous avions d'abord employée, qui était de 3 mètres. La lumière est moins affaiblie, et, après son double passage, elle conserve une intensité que l'on peut estimer au double de celle que l'on avait avec une longueur de 3 mètres.

» Les déviations étaient observées à une distance de $1^m,50$ du miroir tournant. »

M. de Broutelles soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Sur la propriété qu'ont les liquides et les fluides aériformes de se diviser d'une manière régulière en parcourant des milieux de même nature, mais de densité différente.*

(Commissaires, MM. Babinet, Regnault.)

M. Leboeuf prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyée sa Note sur la *théorie des marées.*

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Marine accuse réception de deux exemplaires du Rapport qui a été fait à l'Académie sur un Mémoire présenté par MM. *Bourgois* et *Moll,* relatif à des expériences entreprises à bord du *Pélican* pendant les campagnes de 1847 et 1848.

PHYSIQUE. — *Extrait d'un Mémoire sur la conductibilité de la terre; par* M. Matteucci.

« Le Manuel de télégraphie électrique que j'ai eu à rédiger pour l'usage de nos employés, a été pour moi l'occasion de m'occuper de nouveau de la conductibilité de la terre. Dans ce Manuel, dont j'ai l'honneur d'offrir un exemplaire à l'Académie, j'ai rapporté, pages 72 et suivantes, les expériences faites sur nos lignes télégraphiques, et qui prouvent la vérité de la conclusion que j'avais déduite à la suite de mes premiers travaux, et confirmée ensuite par M. Breguet; c'est-à-dire que dans un circuit mixte de fil métallique et de terre, isolé le mieux possible, la résistance au passage du courant électrique est réduite à celle du circuit métallique seul,

toutes les fois qu'il atteint une longueur assez grande. J'ai démontré cette conclusion, soit en comparant des circuits tous métalliques doubles de longueur de la partie métallique des circuits mixtes, soit en formant avec du fil de laiton très-fin des circuits ayant la même résistance que la seule partie métallique des circuits mixtes. Si le fil métallique n'est pas parfaitement isolé ou s'il y a des longueurs très-grandes de ce fil dans le circuit mixte, on trouve, à cause des dérivations, et en comparant ces circuits à ceux en fil de laiton doués de la même résistance, que l'intensité du courant est plus forte près de la pile, que celle du courant dans le circuit de fil de laiton. Ce résultat m'a expliqué celui que j'avais trouvé dans mes premières expériences; c'est-à-dire que le courant était plus fort dans le circuit mixte que dans le circuit purement métallique.

» La partie la plus importante de mes nouvelles recherches, dont je ne veux mentionner ici que les résultats principaux, est celle qui se rapporte à la conductibilité de la terre à de petites distances. Je fais toutes mes expériences avec une pile à force constante, un grand rhéostat de fil de laiton et avec du fil de fer couvert de *gutta-percha*, et terminé par des lames de cuivre qui plongent dans une solution de sulfate de cuivre contenue dans des boîtes en terre cuite. Ces boîtes plongent dans la terre à des distances différentes, et je ramène toujours l'aiguille à la même déviation à l'aide du fil du rhéostat.

» Quelle que soit la qualité de la terre sur laquelle on opère, on trouve que la résistance de la couche terrestre diminue très-rapidement, et d'autant plus, que les lames plongent davantage. A la distance de 60 à 100 mètres, le courant cesse de diminuer; à des distances plus grandes, l'intensité du courant augmente jusqu'à devenir égale à celle qu'on trouverait dans le circuit entièrement métallique. Ce résultat se vérifie toujours pour des distances de 15 à 20 kilomètres. L'augmentation du courant avec la longueur de la couche terrestre est indépendante de la nature et de la forme de cette couche, et se fait à peu près proportionnellement à cette longueur. C'est avant d'arriver à la longueur de la couche à laquelle cesse la résistance, qu'on trouve l'influence de la nature et de la forme de cette couche sur cette même résistance. Lorsque la couche est très-mince, il n'y a pas de différence entre sa résistance et celle de la même couche de terre ou d'eau contenue dans un vase isolé. Pour des épaisseurs de quelques centimètres, les différences sont déjà très-grandes. Je vous citerai ici une seule expérience. Une couche de terre de $0^{m},500$ d'épaisseur dans la terre, présente une résistance qui est à celle que la même couche présente, lorsqu'elle est contenue dans un canal en bois

isolé, comme 1 : 2084. Il faut, avec cette seconde couche, 5 éléments pour obtenir le même courant qu'on a avec 1 élément dans la première couche.

» Dans la couche de terre contenue dans un canal isolé, la résistance augmente exactement avec la longueur, suivant la loi découverte par MM. Pouillet et Techner. La résistance d'une couche de terre varie exactement en raison inverse de la quantité d'eau qui y est contenue : ainsi elle est représentée par 38 dans la terre qui contient 38,75 pour 100 d'eau, et par 76 dans la terre qui contient 18,50 d'eau pour 100. J'ai vérifié cela sur la terre des champs, des fossés, sur des couches de grès et d'argile. En comparant la résistance des couches de terre qui contiennent une quantité différente d'eau, on trouve que la résistance cesse sensiblement à la même distance; mais dans la couche plus humide, la diminution est moins rapide dans les premières couches qu'elle ne l'est dans la terre moins humide. Avant d'arriver à la couche *limite* de la résistance, l'influence de la forme de la couche est manifeste. Si la couche de la terre s'élève entre les deux lames en forme d'une petite colline, la résistance est moindre que si la couche est horizontale; et la résistance augmente encore, s'il y a dépression de la couche entre les lames. Dans toutes ces expériences, l'influence de l'étendue des lames métalliques rhéophores est nulle au delà de la couche limite, et très-petite avant d'y arriver.

» En me bornant, pour le moment, à l'exposition des principaux résultats que j'ai obtenus par une suite de recherches poursuivies pendant six mois de séjour à la campagne et que je continue toujours, je demande la permission de m'arrêter un instant sur les explications qu'on a données de cette propriété singulière de la terre. Quelques physiciens expliquent ce phénomène, en le présentant comme un cas de propagation du courant électrique dans un corps mauvais conducteur, mais d'une section énormément plus grande que celle du fil métallique auquel on le compare; d'autres, rejetant cette idée, ont dit qu'on devait regarder la terre comme le réservoir universel de l'électricité, et que les deux électricités de la pile s'y déchargeaient comme celles de la bouteille de Leyde. Cette seconde explication semble avoir plus de partisans que la première. En effet, en réfléchissant à la mauvaise conductibilité dont jouissent les matériaux de la terre, étudiés séparément, on doit trouver très-remarquable que la terre soit douée d'une si bonne conductibilité. Et non-seulement nous devons admettre que la couche terrestre interposée entre deux stations télégraphiques, conduit mieux que le fil de cuivre auquel on la compare : sur des lignes où il y a plusieurs fils télégraphiques tendus, et tous en communication avec la terre aux extrémités, lorsque le courant

est transmis par un de ces fils, il n'y a jamais la moindre trace d'électricité qui passe par les autres, s'ils sont bien isolés sur la ligne. De là il faut conclure que la conductibilité de cette couche terrestre est meilleure que celle de tous les fils métalliques réunis; mais ce n'est pas encore assez. Puisque l'expérience démontre que la résistance de la couche terrestre n'existe plus lorsque cette couche atteint une certaine longueur, il faut conclure que, si la terre était composée d'un corps doué de la même conductibilité que le fil, elle ne pourrait produire un effet meilleur. C'est par ces conséquences que quelques physiciens ont été amenés à rejeter l'explication de la bonne conductibilité de la terre, en la regardant comme un cas de propagation du courant électrique dans un conducteur d'une section énorme. Dans cette idée, après le résultat de mes expériences, il faut encore expliquer pourquoi la résistance de la couche terrestre existe à des petites distances, diminue rapidement, cesse et devient moindre à mesure que la longueur de la couche augmente. C'est là l'objet de recherches que je poursuis maintenant, recherches dans lesquelles j'ai eu à étudier la conductibilité dans des sphères et l'influence qu'exerce sur cette conductibilité un liquide qui se trouve hors de la sphère ayant pour diamètre la distance entre les deux lames rhéophores. J'ai également étudié la conductibilité d'une certaine couche liquide qui se trouve superposée à des couches qui ont une meilleure conductibilité. Il m'est impossible de donner ici tous les nombres de mes expériences. Il me suffit de dire que l'influence du liquide *latéral* et sa meilleure conductibilité, sur la conductibilité d'une certaine couche, est parfaitement démontrée; elle est très-grande et *augmente avec l'épaisseur de cette couche*.

» Je vais citer les résultats d'une seule expérience pour mieux faire comprendre l'influence du liquide *latéral* sur la conductibilité d'une certaine couche liquide: la résistance de cette couche (de $0^{m},055$ d'épaisseur) entourée de liquide, pour une longueur dix fois plus grande que son épaisseur, est à la résistance de cette couche sans liquide latéral comme 66 : 126. Ce rapport augmente avec l'épaisseur de la couche, avec la masse du liquide latéral, et avec la meilleure conductibilité de ce dernier liquide.

» La quantité d'eau qui augmente dans les couches terrestres avec la profondeur, donne à ces couches une conductibilité toujours croissante. Il faut, pour expliquer avec ces idées la conductibilité de la terre telle qu'elle est trouvée par l'expérience, admettre, ce qui ne sera pas en opposition avec les résultats de la géologie, que la conductibilité des matériaux de la terre augmente avec la profondeur et surpasse bientôt celle

de l'eau pure. Les sels dissous dans l'eau et les couches métalliques sont certainement des corps meilleurs conducteurs que l'eau pure.

» Lorsqu'on réfléchit à la vitesse avec laquelle l'électricité se propage et à la nature du mouvement qui, suivant toute probabilité, constitue sa propagation, on ne doit pas être surpris si une masse très-grande d'un corps conducteur est dans le même temps envahie par les mouvements vibratoires du fluide électrique, et si plusieurs de ces mouvements, produits par des sources différentes, peuvent se propager dans le même milieu sans se troubler réciproquement.

» On a fait, contre ces idées sur la conductibilité de la terre, une objection qui consiste à dire que l'humidité des couches terrestres ne saurait laisser passer le courant sans se décomposer en hydrogène et en oxygène. En admettant, comme bien démontré par l'expérience, qu'il n'y a pas de conductibilité dans un liquide sans qu'elle soit accompagnée de la décomposition électrochimique, il ne s'ensuit pas qu'il en soit ainsi pour la terre. J'ai pris du sable très-pur et parfaitement desséché, et j'en ai formé une couche bien isolée de la terre. Cette couche ne conduit pas le courant électrique; mais, laissée à l'air, lorsqu'elle aura absorbé 4 pour 100 d'humidité, elle commence à conduire le courant électrique, et cela pour des épaisseurs de plusieurs mètres.

» L'idée d'expliquer la conductibilité de la terre en la regardant comme le réservoir universel, n'explique pas les lois de ce phénomène, et elle me semble incapable de résister à quelques objections qui peuvent se faire en se prenant à examiner les conséquences nécessaires de cette idée même.

» En effet, pourquoi une couche de $0^m,50$ conduit-elle plus mal qu'une couche de 10 mètres? Pourquoi la résistance de la terre cesse-t-elle, et puis devient-elle moindre à mesure que l'épaisseur de la couche augmente? Pourquoi, dans un circuit mixte d'une grande longueur, trouve-t-on toujours, et exactement, la seule résistance du fil métallique du circuit? Quelle que soit la longueur du conducteur de la machine électrique, s'il communique à la terre, l'influence de ce conducteur est nulle. Enfin, pourquoi, quand on met une couche de terre ou d'eau contenue dans un vase isolé en communication avec la terre à l'aide d'un gros fil de cuivre terminé en lames qui plongent, l'une dans la couche isolée, l'autre dans l'eau d'un puits, pourquoi, dis-je, la résistance de cette couche *reste-t-elle exactement* la même dans les deux cas, comme cela est prouvé par des expériences rigoureuses et très-faciles à répéter?

» J'ai tenté de découvrir si des courants électriques développés *d'une manière quelconque* par la terre, pouvaient expliquer les phénomènes trouvés par mes expériences: la conductibilité d'une couche terrestre d'une certaine longueur est indépendante de sa nature et de sa direction relativement au méridien. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Photographie sur papier. Formation instantanée de l'image à la chambre noire; par* M. BLANQUART-ÉVRARD, de Lille.

« Le fluorure de potassium, en addition à l'iodure, dans la préparation de l'épreuve négative, donne des images instantanées à l'exposition de la chambre noire.

» Pour m'assurer de l'extrême sensibilité du fluorure, je l'ai expérimenté sur la préparation la plus lente de la photographie, celle des plaques de verre albuminées et simplement iodurées, exigeant une exposition au moins soixante fois plus longue que celles sur papier.

» En ajoutant du fluorure dans l'albumine iodurée, et en remplaçant le lavage à l'eau distillée de la feuille de verre au sortir de l'acétonitrate par un lavage dans une dissolution de fluorure de potassium, j'ai obtenu instantanément l'image à l'exposition de la chambre noire.

» J'ai même obtenu ce résultat, mais dans des conditions d'action moins puissante, sans l'addition du fluorure dans l'albumine, et par la seule immersion de la feuille de verre dans le bain de fluorure après son passage à l'acétonitrate d'argent.

» Cette propriété du fluorure, si remarquable déjà dans une préparation si résistante aux effets photogéniques, est appelée à donner des résultats inappréciables dans les préparations des papiers, et apportera dans cette nouvelle branche de photographie une transformation aussi radicale que celle que le brome a produite sur les plaques d'argent iodurées de M. Daguerre. »

ASTRONOMIE. — *Deuxième approximation des éléments de la comète de* M. Petersen; *par* M. YVON VILLARCEAU.

« J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, dans son avant-dernière séance, une première ébauche de l'orbite de la nouvelle comète, basée sur des observations comprenant un arc peu étendu de la trajectoire apparente. Je me proposais de présenter des résultats plus précis, et d'employer, à cet effet, les observations faites à l'époque de la découverte et d'autres plus ré-

centes de l'Observatoire de Paris; mais le numéro du journal de M. Schumacher, qui contient les premières, m'est parvenu trop tard. Aujourd'hui je viens présenter à l'Académie une deuxième approximation obtenue à l'aide d'une méthode qu'elle a bien voulu juger digne de son approbation (Mémoire déposé le 12 mai 1845).

» J'ai fait usage de cinq observations en date des 3, 10, 16, 28 mai, et 4 juin. La première est une combinaison des positions observées à Hambourg et Altona, le voisinage des deux villes permet de faire cette combinaison; les autres sont de l'Observatoire de Paris. La facilité avec laquelle ma méthode se prête à la correction de tous les éléments, m'a engagé à essayer de faire varier l'excentricité; j'ai constaté de cette manière que les observations employées ne décèlent aucune trace d'ellipticité de l'orbite. Voici les éléments auxquels je suis parvenu :

Passage au périhélie, 1850, juillet...	23,43011,	temps moyen de Paris.
Distance périhélie..................	1,0815269	
Distance du périhélie au nœud ascend.	180° 29′ 7″,5	
Longitude du nœud ascendant......	92.52.25 ,0	Équinoxe moyen du 12 mai.
Inclinaison......................	68.11. 0 ,7	

» Ces éléments, comparés aux observations, donnent le résultat suivant :

DATES.		MAI.				JUIN 4.
		3.	10	16.	28.	
Excès de l'observation sur le calcul.	en Æ réduit...	− 1″,1	− 22″,5:	+ 4″,4	+ 1″,2	+ 15″,4
	en déclinaison.	− 16,5	+ 4,3	+ 2,7	+ 2,0	+ 10,3

» (Le 10 mai, la comète était très-faible.)

» Ce résultat ne permet pas de porter un jugement sur la précision des observations; il serait nécessaire, pour cela, d'en comparer un plus grand nombre. Mon intention était de profiter de celles qui ont été faites à l'Observatoire depuis le 4 juin; mais l'état du ciel n'a pas permis d'observer au méridien les étoiles de comparaison. »

M. de Gasparis adresse, de Naples, des observations de la nouvelle planète *Parthénope* du 21 au 31 mai. L'état du ciel n'a pas permis d'observer dans les premiers jours de juin.

M. **Arago** met sous les yeux de l'Académie les observations de la même planète faites à l'Observatoire de Paris.

MÉTÉOROLOGIE. — *Météore lumineux observé à Caen, dans la soirée du 5 juin.* (Extrait d'une Lettre de M. **Isidore Pierre.**)

« Mercredi, 5 juin, je rentrais chez moi, à $9^h 23^m$ du soir, par un temps orageux, sans tonnerre cependant, lorsqu'une lueur inusitée appela mon attention vers ma droite; presque aussitôt j'aperçus un météore lumineux passer au-dessus de la maison que j'habite, traverser en face de moi l'espace que ma vue pouvait embrasser, et disparaître à ma gauche. Comme je m'étais arrêté au moment même, j'ai pu m'orienter à peu près et fixer quelques points de repère que j'ai été reconnaître le lendemain matin. Autant que j'ai pu en juger, le météore se trouvait dans une direction perpendiculaire, il devait marcher presque exactement du sud au nord (j'avais l'est en face de moi.) Mes repères embrassaient un arc compris entre 43 et 45 degrés; comme le météore a mis quatre secondes à le parcourir, sa vitesse de translation correspondait donc à 10 ou 11 degrés par seconde.

» Sa hauteur au-dessus de l'horizon était de 25 à 26 degrés. Le météore avait un diamètre que j'estime au tiers ou au quart de celui de la Lune; une vive scintillation jaune mélangée de pourpre, une traînée lumineuse d'étincelles jaunes mélangées d'un peu de pourpre (cette traînée occupait un arc d'environ 12 à 15 degrés), lui donnaient l'aspect d'une fusée d'artifice qui est sur le point d'éclater.

» Cette ressemblance était si parfaite, que, sans la présence d'un nuage très-obscur, derrière les dentelures duquel se cacha plusieurs fois le météore, j'aurais naturellement pris celui-ci pour une fusée tirée des jardins d'alentour.

» Je ne sais si je me suis fait illusion, mais, d'après l'ensemble des impressions qui me sont restées, je suis porté à croire que le météore a dû aller rencontrer notre globe à quelques lieues de distance seulement. Je n'ai pas entendu d'explosion. Si le même météore a été observé ailleurs, ces données, tout imparfaites qu'elles sont, pourraient peut-être aider un peu à en déterminer la marche. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observation d'un météore lumineux à Choisy-le-Roi (Seine) dans la soirée du* 6 *juin.* (Extrait d'une Lettre de M. le Dr **Bourdin** à M. *Arago*.)

« Jeudi soir 6 juin, ma montre marquant $9^h 28^m$, me trouvant dans la plaine située entre le village d'Orly (Seine) et Choisy-le-Roi, je fus tout

à coup surpris par une lumière vive et inattendue. Je tournai subitement la tête du côté gauche d'où venait la lumière, et j'aperçus dans l'air un globe de feu de la grosseur apparente d'une tête d'adulte. Sa marche était du sud au nord, à peu près parallèle à la voie lactée; il laissait après lui une longue trace de lumière sous forme d'une bande de la largeur de la main. Il décrivit dans sa marche une courbe, à la façon des étoiles filantes, et sembla tomber dans un jardin situé à 500 mètres environ du lieu où je me trouvais. Au moment de la chute, il me sembla voir se détacher du globe quelques parcelles étoilées; mais ce peut être une illusion d'optique produite par l'interposition des branches d'arbre entre mon œil et le météore. La durée totale de la course fut de quatre à cinq secondes et non minutes, ainsi qu'on le répète.

» La lumière produite par le météore était à peu près égale à la lumière de la Lune. Quelques personnes parlent d'un éclat pareil à celui du Soleil. Je crois qu'il y a exagération et aussi erreur d'appréciation. Le passage brusque de l'obscurité à une lumière d'un certain éclat a pu facilement en imposer.

» Ce météore n'a été annoncé ni par des coups de tonnerre, ni par des éclairs, mais il a laissé à sa suite, et dans la zone qu'il venait de parcourir, une teinte rougeâtre analogue à celle des aurores boréales peu intenses. Cette rougeur dura dix minutes environ. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Apparition d'un météore lumineux suivi d'une détonation, observé le* 6 *juin* 1850, *vers* 9h 30m *du soir, sur plusieurs points du département de l'Oise.* (Extrait d'une Lettre adressée à M. *Arago* par M. Maillard, professeur d'histoire naturelle à Beauvais.)

« Le 6 de ce mois, à 9h 35m du soir, un globe de feu a subitement éclairé, même l'intérieur des appartements, d'une lumière aussi vive que celle du Soleil. Ce globe, parti à peu près du sud, se dirigeait vers le nord ou le nord-nord-ouest. Il parcourut plus du tiers de l'horizon. Il lançait des milliers d'étincelles brillantes, laissait derrière lui une longue traînée lumineuse, et par des alternances d'éclat subit et d'extinction apparente il semblait s'avancer par bonds et former un chapelet lumineux. Il réunissait les teintes blanche, bleuâtre et orangée. Son diamètre, apprécié par plusieurs témoins, a paru plus grand que celui de la lune dans son plein au moment où il passait au zénith. Il a disparu, en tombant à peu de distance selon les uns, en se brisant selon les autres, et selon tous en laissant tomber des fragments brillants. Tous les observateurs l'ont cru peu élevé au premier aspect; la ré-

flexion seule a pu les convaincre de son élévation réelle. M. B..., docteur en médecine, l'aperçut à 2 kilomètres de Beauvais, dans une vallée, et estima sa hauteur à 10 mètres environ au-dessus de sa tête....

» Le même météore a été observé sur divers points du pourtour de l'arrondissement de Beauvais, à Formeries, Gisors, Méru, Marseille, et partout on l'a cru peu élevé au-dessus du sol....

» Voici maintenant deux circonstances qui ne me paraissent pas moins remarquables, et dont j'ai cru devoir m'assurer avec le plus de soin possible. La première, c'est qu'à un intervalle d'une à deux minutes après la disparition du météore, une double détonation, suivie d'un mugissement sourd, s'est fait entendre très-distinctement en plaine et dans les appartements. Je l'ai entendue moi-même parfaitement dans ma chambre; plusieurs témoins du phénomène, placés à des distances de 12, de 20 et de 32 kilomètres, l'ont entendue comme moi, avec la même intensité, avec le même mugissement terminal, et dans la même direction, c'est-à-dire vers l'ouest. La force du son a été comparée, et ce me semble très-justement, à la détonation d'un canon de gros calibre entendu à quelques kilomètres de distance. Croyant ce bruit un coup de tonnerre lointain, j'examinai l'état du ciel; il y avait bien en ce moment de rares nuages orageux à l'horizon vers l'ouest, mais aucun massif orageux; des vapeurs légères voilaient un peu le ciel au zénith, mais sans empêcher de distinguer parfaitement les étoiles de 3e grandeur. D'ailleurs aucune autre détonation n'a été entendue, avant ou après celle-là, pendant toute la soirée.

» La seconde circonstance, que je tiens de deux personnes sérieuses et dignes de toute confiance, c'est qu'après la disparition du météore, à un intervalle de temps égal à celui qui a séparé la lumière de la détonation, un mouvement du sol a été ressenti par elles dans un jardin de Beauvais.... Aucun autre témoin n'a remarqué ce mouvement, que les observateurs représentent comme une vibration du sol sous leurs pieds.

» J'ai oublié de noter un bruit particulier de mugissement, qui accompagnait le passage du météore dans l'atmosphère. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Détonation entendue, par un temps serein, à Montbard, à Châtillon, à Dijon, à Semur (Côte-d'Or) et à Tonnerre (Yonne).* (Extrait d'une Lettre de M. LUQUET à M. *Arago*.)

« Montbard, 7 juin 1850.

» Nous avons entendu hier, 6 juin, une détonation d'une force si extraordinaire, qu'elle ne peut être comparée qu'à celle d'une pièce de canon ou d'une mine éloignée de 15 à 20 mètres au plus.

» Il était $11^h 15^m$ environ; le temps, peu couvert de nuages, ne menaçait nullement du tonnerre. Je n'ai donc pu l'attribuer au bruit de la foudre; mais j'ai soupçonné que ce ne devait être qu'un bolide énorme qui a dû éclater à une hauteur immense, puisque, malgré le peu de renseignements que j'ai eus depuis hier, je sais qu'à Tonnerre, Semur, Dijon, Châtillon, et nécessairement dans toute autre direction à un rayon de 15 lieues au moins, tout le monde a cru entendre le phénomène à quelques mètres de distance.

» Ce coup tout à fait inattendu, et qui nous a semblé venir de l'orient presque au-dessus de notre tête, a été sec et suivi immédiatement d'un roulement saccadé beaucoup plus faible qui s'est prolongé pendant l'espace de huit à dix secondes sans exagération. Le temps était calme, et, quelques minutes après, un vent assez fort s'est fait sentir.

» Le baromètre marquait 74; je regrette de ne pouvoir vous dire si la commotion a fait varier sa hauteur, ne l'ayant pas observé avant. »

A cette occasion, M. ARAGO donne, d'après les journaux des départements, des renseignements qui concordent avec ceux que contient la Lettre de M. Luquet. Un journal, publié à Auxerre, ajoute cette particularité: que le phénomène s'est renouvelé plusieurs fois dans la journée, la plus forte détonation, au reste, étant celle qui a été entendue vers 11 heures du matin. Le même journal parle de trois météores lumineux observés la veille au soir, et dont le plus brillant, si l'on en juge par ce qui est dit de son éclat et de la blancheur de sa lumière, pourrait être celui que M. Is. Pierre a observé à Beauvais le 5, et que plusieurs Membres de l'Académie ont vu à Paris.

La secousse du sol, qui n'a été appréciée à Beauvais que par deux des personnes avec lesquelles M. Maillard a été en rapport, paraît avoir été beaucoup plus manifeste dans quelques points du département de la Côte-d'Or. « On écrit de Tonnerre, dit le journal l'*Impartial*: Le 6 juin vers 11 heures du matin, deux fortes détonations se sont fait entendre à Tonnerre; elles

venaient du sud-est, ressemblant à une très-forte décharge d'artillerie; elles se sont prolongées bien au delà d'un roulement de tonnerre. Au même moment, la terre a tremblé fortement; deux fortes secousses se sont fait sentir dans l'espace de quelques secondes. L'un a vu vibrer ses fenêtres, l'autre sa porte; celui-ci a entendu le cliquetis de ses porcelaines, celui-là le bruit de tous ses meubles en mouvement. En un instant toute la population a été dans la rue.... Besançon, si l'on en croit des bruits qui méritent confirmation, a été bien autrement agité. »

M. **Gould** annonce, de Cambridge (État de Massachusetts, Amérique du Nord), qu'il a fondé dans cette ville un *Journal astronomique* dont il a adressé à l'Académie, par la voie de la librairie, les neuf livraisons déjà parues.

L'Académie a reçu, dans la semaine précédente, les quatre premières livraisons seulement de cette publication; elles ont été inscrites au *Bulletin bibliographique* de la séance du 10 juin.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

M. **Thenard**, au nom de la Section de Chimie chargée de présenter un candidat pour la chaire de Chimie générale vacante, au Muséum d'Histoire naturelle, par suite du décès de M. *Gay-Lussac*, présente M. *Fremy*.

Les titres de ce candidat sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 juin 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 23; in-4°.

Du feu grégeois, des feux de guerre et des origines de la poudre à canon, chez les Arabes, les Persans et les Chinois; par MM. REINAUD *et* FAVÉ. Paris, 1850; broch. in-8°.

Nouvelles observations sur le feu grégeois et les origines de la poudre à canon; par M. REINAUD; broch. in-8°.

Répertoire d'optique moderne, ou analyse complète des travaux modernes relatifs aux phénomènes de la lumière; par M. l'abbé MOIGNO; 3e et 4e partie. Paris, 1850; 2 vol. in-8°.

Mémoires et Notes sur les étoiles doubles, et la détermination des orbites des planètes; par M. YVON VILLARCEAU. (Extrait de la *Connaissance des Temps pour l'année* 1852.) Paris, 1850; 1 vol. in-8°.

Cours de physique expérimentale dans lequel les éléments de cette science sont mis à la portée des commençants; par M. MARCET; 4e édition, revue, corrigée et considérablement augmentée. Paris, 1850; 1 vol. in-12.

Sur le porphyre amygdaloïde d'Oberstein; par M. DELESSE. (Extrait des *Annales des Mines;* 4e série, tome XVI.) Broch. in-8°.

Photographie. — Description du procédé dit américain; 2e édition *contenant les derniers perfectionnements apportés au daguerréotype; par* M. FERD. COLAS; juin 1850; broch. in-8°.

Lettre à MM. les Membres du Comice agricole de Toulon; par M. PHILIPPE; broch. in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc., nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT frères, *sous la direction de* M. L. RENIER; 296e à 300e livraisons; in-8°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Séance publique tenue le dimanche 12 *mai* 1850; *présidée par* M. CHEVREUL. Paris, 1850; broch. in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; volume XLI; mai 1850; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales, publié par M. le docteur A. MARTIN-LAUZER; n° 12; 15 juin 1850; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'École de Lyon; tome VI; mai 1850; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. MAGNE; n° 12; 16 juin 1850; tome III; in-8°.

Répertoire de Pharmacie, recueil pratique, rédigé par M. le Dr A. BOUCHARDAT; 6e année, tome VI, n° 12; juin 1850; in-8°.

Revue thérapeutique du Midi.—Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie pratiques; par M. le Dr FUSTER; n° 11; 15 juin 1850; in-8°.

Illustrationes plantarum orientalium, ou choix de plantes nouvelles ou peu connues de l'Asie occidentale; par MM. JAUBERT *et* SPACH; 30e livraison; in-4°.

Bibliothèque universelle de Genève; mai 1850; 4e série, n° 53; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 5, tome XVII; in-8°.

Arctic expeditions... *Supplément aux documents sur les expéditions arctiques.* (Adressé par M. PENTLAND.)

A response... *Réponse de* M. BENNET DOWLER *aux remarques faites sur ses Essais de physiologie par* M. le professeur LECONTE. Nouvelle-Orléans, 1850; in-8°.

Magnetische... *Observations magnétiques et météorologiques faites à l'observatoire de Prague;* 9e année; 1er janvier à 31 décembre 1848. Prague, 1850; in-4°.

Ueber den... *De l'influence des montagnes sur les manifestations du magnétisme terrestre; par* M. CARL KREIL. Vienne, 1849; in-fol.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 718.

Gazette médicale de Paris; n° 24.

Gazette des Hôpitaux; nos 69 à 71.

L'Abeille médicale; n° 12; in-8°.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 24e livraison.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — MAI 1850.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	756,03	+ 7,8		755,40	+ 9,7		755,11	+ 9,6		756,53	+ 7,0		+10,3	+ 5,6	Couvert ; quelq. éclairc.	N. N. E.
2	759,60	+ 7,5		760,44	+ 8,8		760,79	+ 9,4		763,00	+ 6,9		+ 9,8	+ 2,7	Nuageux	N. E.
3	764,22	+ 8,6		763,71	+10,1		762,52	+11,6		761,98	+ 7,7		+12,1	+ 2,8	Nuageux	O. N. O.
4	758,97	+12,0		756,94	+12,9		754,71	+15,0		752,61	+ 9,4		+15,7	+ 2,1	Beau	O. S. O.
5	748,15	+13,2		747,50	+15,4		746,79	+12,3		746,03	+10,5		+15,8	+ 4,1	Couvert	S.
6	742,81	+12,4		742,58	+17,4		741,61	+18,8		742,08	+15,0		+19,8	+10,1	Couvert	S. E.
7	743,84	+13,0		743,85	+17,7		744,62	+14,4		744,12	+12,3		+17,8	+11,5	Couvert ; quelq. éclairc.	S. E.
8	742,67	+11,6		744,91	+12,3		746,84	+13,4		748,36	+ 8,0		+14,8	+ 9,8	Couvert ; pluie	O. fort.
9	752,63	+12,1		752,77	+14,2		753,21	+10,6		755,72	+ 9,3		+15,0	+ 6,6	Couvert	S. O.
10	758,04	+10,0		758,36	+11,6		758,34	+14,6		759,65	+ 8,8		+14,9	+ 7,4	Couvert	O. N. O.
11	761,30	+14,0		760,73	+17,8		760,01	+18,4		759,62	+14,1		+18,6	+ 5,4	Nuageux	S. O.
12	759,25	+16,1		758,56	+17,0		757,83	+19,4		758,75	+13,0		+20,1	+ 9,0	Couvert	O. N. O.
13	757,58	+13,8		757,37	+12,9		756,67	+12,2		757,69	+10,0		+13,7	+11,9	Couvert ; pluie	N. E.
14	758,87	+ 9,6		758,13	+11,0		757,01	+12,4		755,27	+ 9,4		+13,0	+ 5,8	Nuageux	N.
15	753,39	+14,0		752,42	+14,8		751,91	+12,0		752,63	+ 8,0		+15,7	+ 7,0	Nuageux	N.
16	753,09	+ 8,5		753,29	+10,2		753,34	+11,0		753,95	+ 6,7		+12,0	+ 5,0	Couvert ; quelq. éclairc.	N.
17	755,38	+10,0		754,90	+12,0		754,41	+14,2		754,75	+10,2		+14,7	+ 2,8	Très-nuageux	N. O.
18	753,89	+12,0		753,73	+15,6		752,70	+18,2		752,73	+13,3		+19,2	+ 5,2	Couvert	O. S. O.
19	752,24	+16,5		751,23	+19,4		750,22	+20,0		749,85	+14,8		+21,9	+ 9,6	Nuageux	E. N. E.
20	747,97	+18,6		746,85	+22,4		745,92	+23,5		747,73	+16,1		+23,7	+10,4	Nuageux	S. S. E.
21	750,11	+13,1		750,12	+16,1		749,97	+16,2		749,48	+12,5		+16,9	+12,2	Couvert	S. S. O.
22	747,43	+19,2		746,78	+21,6		745,89	+21,9		745,79	+14,7		+22,2	+ 9,7	Très-nuageux	S.
23	746,24	+15,6		745,70	+18,4		744,46	+18,7		742,61	+17,3		+19,5	+12,2	Nuageux	S.
24	743,62	+16,4		744,66	+19,4		745,44	+17,4		748,11	+13,0		+19,2	+12,9	Couvert	S. S. O.
25	751,12	+16,9		750,93	+18,8		750,56	+17,8		751,04	+12,5		+19,5	+10,6	Très-nuageux	S.
26	754,29	+15,8		753,91	+19,2		753,49	+19,2		754,19	+13,5		+20,9	+10,4	Très-nuageux	S. O.
27	752,87	+16,9		751,93	+20,5		752,09	+13,0		755,47	+13,4		+21,6	+12,2	Couvert	S. fort.
28	761,36	+16,8		761,12	+16,8		761,92	+19,6		763,59	+14,5		+20,0	+10,4	Très-nuageux	S. O.
29	763,58	+18,9		762,53	+20,8		761,14	+21,5		759,38	+17,5		+22,2	+ 9,5	Très-nuageux	E. N. E.
30	756,31	+20,0		755,28	+22,8		754,30	+23,6		754,51	+19,5		+24,5	+11,4	Nuageux	N. E.
31	756,71	+20,5		757,11	+23,6		757,14	+24,6		759,07	+19,0		+25,6	+15,5	Nuageux	N. N. E.
1	752,70	+10,8		752,65	+13,0		752,45	+13,0		753,01	+ 9,5		+14,6	+ 6,3	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	755,30	+13,3		754,72	+15,3		754,00	+16,1		754,30	+11,6		+17,3	+ 7,2	... Moy. du 11 au 20	Cour. 6,128
3	753,06	+17,3		752,73	+19,9		752,40	+19,4		753,04	+15,2		+21,1	+11,5	... Moy. du 21 au 31	Terr. 5,550
	753,66	+13,3		753,34	+16,2		752,93	+16,3		753,43	+12,2		+17,8	+ 8,4	... Moyenne du mois	+13°,1

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 JUIN 1850.

PRÉSIDENCE DE M. DUPERREY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIRURGIE. — *Nouveau Mémoire sur la staphyloraphie; par* M. **Roux**. (Extrait par l'auteur.)

« Un travail qui a trait à la staphyloraphie, c'est-à-dire à la restauration du voile du palais par la suture, a été adressé dernièrement à l'Académie par M. Sédillot (de Strasbourg), l'un de nos membres correspondants. Dans ce travail, principalement destiné à exposer quelques modifications au procédé que j'ai créé en instituant cette opération, M. Sédillot exprime le regret que je n'aie pas fait connaître autrement que dans des leçons les résultats de mon expérience; il me convie en quelque sorte à présenter le tableau général de mes observations relativement à l'opération dont il s'agit.

» Le désir, si obligeant pour moi, qu'exprime M. Sédillot, j'y ai satisfait depuis longtemps, à la vérité sans que mon travail ait eu encore aucune publicité. Destiné primitivement à faire partie d'une grande publication pour laquelle j'attends des circonstances favorables, ce travail a dû prendre et a pris, en effet, sous ma plume un très-grand développement; c'est un long

Mémoire qui doit faire suite à mon premier Mémoire sur la staphyloraphie. Il est trop étendu pour que je puisse et que je doive le communiquer tout entier à l'Académie; mais je puis l'analyser, le réduire à sa partie la plus curieuse et la plus substantielle.

» Mais d'abord je dois m'expliquer sur l'objet même de la communication adressée à l'Académie par M. Sédillot, et dire ce que je pense des modifications qu'il a cru devoir faire subir au manuel même de la staphyloraphie, tel que je l'ai décrit dès le principe, tel que je le recommande encore et que je le mets chaque jour en pratique.

» Dans ce procédé, les bords de la division ne sont avivés ou rafraîchis, comme on dit, qu'après que les deux parties du voile du palais ont été transpercées par les fils. Cet avivement est fait de bas en haut avec des ciseaux d'abord, puis avec un bistouri boutonné. Chaque fil doit être engagé par chacune de ses extrémités dans chacune des deux parties du voile du palais, d'arrière en avant, au moyen d'une petite aiguille courbe qu'on fait agir avec un porte-aiguille; et, quand tout est fini sous ces deux premiers rapports, on fait agir chaque fil, et les extrémités en sont assujetties par deux nœuds simples pratiqués l'un sur l'autre.

» Eh bien, chacun de ces temps peut subir telle ou telle autre modification, et l'opération dans son ensemble se prête à être exécutée de bien des manières différentes, sans compter qu'on peut ajouter à ce qui la constitue essentiellement la section de tous les muscles moteurs du voile du palais, comme l'a déjà conseillé M. Fergusson, et comme le propose de nouveau M. Sédillot. On peut faire l'excision des bords de la division avant de placer les fils; mais n'est-il pas à craindre que, les différentes couches de cette cloison musculo-membraneuse venant à glisser les unes sur les autres, les parties mises à l'état de cruentation ne présentent plus une conformation régulière? M. Sédillot ne dit pas dans quel ordre il fait succéder ces deux premiers temps de l'opération.

» Engager les fils d'avant en arrière, c'est-à-dire conduire l'instrument de manière à transpercer de chaque côté le voile du palais de sa surface buccale vers sa surface pharyngienne, au lieu de faire agir les aiguilles d'arrière en avant, c'est une autre modification que M. Sédillot veut introduire, ou plutôt qu'il adopte et qu'il recommande. Déjà plusieurs chirurgiens y ont pensé; elle fait la partie principale du procédé à la description duquel A. Bérard avait consacré un petit Mémoire particulier sur la staphyloraphie. On la retrouve aussi dans la manière toute spéciale d'agir des petits instruments mécaniques de M. Colombat, de M. Bourgognon, de M. Foray-

tier, de M. Depierris, instruments divers par lesquels on a voulu remplacer le jeu si simple d'une petite aiguille ordinaire, montée sur un porte-aiguille. Cette modification est-elle bien utile? Je ne le crois pas.

» Je n'avais jamais pensé qu'on pût changer quelque chose à la manière de fermer les anneaux et de faire les nœuds avec chacun des fils de la suture simple, qu'ainsi que moi M. Sédillot reconnaît suffisante; et je n'avais pas songé à la précaution qu'on peut prendre de former ces nœuds, non sur la ligne de coaptation des deux parties du voile du palais, mais un peu en dehors et alternativement à droite et à gauche, de manière qu'ils soient en contact avec la surface même du voile du palais, et non pas avec les bords de la division. Si la chose est praticable, peut-être me déciderai-je à en user dans mes prochaines opérations.

» Pour moi, l'opération est terminée quand les nœuds de chacun des fils sont formés, et que j'ai eu retranché la partie excédante et maintenant inutile des fils eux-mêmes.

» Serait-il vrai qu'en faisant de chaque côté la section de chacun des deux piliers du voile du palais pour diviser les muscles glosso et pharyngo-staphylins, et de chaque côté aussi une section verticale en forme de boutonnière au voile du palais lui-même pour diviser les muscles péristaphylins interne et externe, on pût permettre au patient l'exercice de la parole et tous les mouvements de la déglutition, sans compromettre en rien le succès de l'opération? C'est une dernière modification que M. Sédillot propose d'apporter à la staphyloraphie, et la plus importante, incontestablement, de toutes celles auxquelles il a pensé; c'est la seule à laquelle j'adhérerais volontiers, ou du moins que je me sentirais disposé à expérimenter avec quelque confiance.

» Déjà Dieffenbach avait recommandé les incisions verticales faites sur les côtés du voile du palais, mais seulement dans le but de diminuer l'état momentané de tension de cette partie, comme il en avait prescrit d'analogues au périnée pour la périnéoraphie. Je crois savoir que cette pratique jouit de quelque faveur en Allemagne, et qu'elle est suivie particulièrement par Stromeyer. Cela fût-il, M. Sédillot, en adoptant les vues de M. Fergusson, aura contribué, avec ce dernier, à en faire mieux comprendre le principal avantage, si tant est toutefois que dans le procédé ordinaire on ait beaucoup à redouter l'effet de quelques contractions passagères des muscles qui entrent dans la composition du voile du palais, et qui sont destinés à ses mouvements.

» Somme toute, je ne puis qu'être heureux des tentatives faites par notre

honorable confrère, M. Sédillot, pour imprimer à la staphyloraphie une perfection plus grande que celle qu'il m'a été possible de lui donner en la créant, tant quant à la manière d'y procéder, que sous le point de vue des chances de succès qu'elle peut offrir et des résultats qu'on peut en espérer. Mais, franchement, les modifications qu'il propose au mode d'exécution qui est le plus en usage ne me semblent pas devoir être aussi avantageuses, sous ce double rapport, qu'il le prétend. Leur utilité me paraît fort secondaire, et je doute qu'elles soient acceptées généralement, parce qu'elles compliquent manifestement le procédé opératoire.

» Telles sont les remarques que j'avais à présenter sur l'objet principal de la communication de M. Sédillot, c'est-à-dire sur les modifications qu'il propose de faire subir au procédé ordinaire de la staphyloraphie et sur quelques autres auxquelles on avait déjà songé. Maintenant, j'ai à considérer cette opération en elle-même, mais seulement sous quelques points de vue principaux, et pour exposer sommairement les résultats d'un nombre immense d'observations, dont les premières datent déjà de trente années.

» C'est pour la division congénitale du voile du palais que la staphyloraphie a été instituée; c'est pour faire disparaître cette conformation vicieuse qu'elle est pratiquée le plus généralement, et telle sera, pour toujours probablement, sa principale destination. Mais, dès le principe, j'avais prévu que beaucoup d'autres cas pourraient en comporter l'usage; qu'elle serait applicable à d'autres lésions du voile du palais que des difformités natives, peut-être même à des solutions de continuité de la voûte palatine : ce ne devait être, toutefois, qu'en lui faisant subir certaines modifications, en lui faisant perdre quelque chose de son caractère primitif.

» Le temps a confirmé mes prévisions. On l'applique maintenant à quatre sortes de lésions distinctes, assez différentes entre elles par leur origine, par leur siége, par leur caractère et par leur manière d'être, c'est-à-dire par les formes sous lesquelles elles peuvent se présenter.

» Relativement aux divisions du voile du palais qui proviennent de plaies accidentelles, un cas des plus curieux, peut-être unique dans son genre, et dont je n'avais pas prévu la possibilité, s'est offert, il n'y a pas bien longtemps, à mon observation : c'est celui d'une jeune fille de dix-sept ans, qui, lorsqu'elle en avait quatre et demi seulement, et dans un moment où elle était soustraite à toute surveillance, avait été poursuivie et atteinte par un jeune taureau; une des cornes de l'animal, ayant pénétré dans l'intérieur de la bouche, avait déchiré le voile du palais dans toute sa hauteur, et,

chose étrange, sans toucher à aucune autre partie intérieure de la bouche, comme sans autre blessure extérieure.

» Les difformités qui ont leur siége dans l'intérieur de la bouche, soustraites qu'elles sont aux yeux de nos semblables, ne sont rien par elles-mêmes; comme difformités, peu importe qu'elles existent ou qu'elles n'existent pas, puisqu'elles n'ont rien de choquant à la vue. C'est par les dérangements fonctionnels qui en découlent qu'elles ont de l'importance; c'est à cause de ces dérangements fonctionnels, si préjudiciables à l'individu qui les éprouve, qu'il peut être si utile de ramener le voile du palais ou la voûte palatine à leur conformation naturelle.

» Les incommodités dont il s'agit ne sont pas les mêmes au moment de la naissance, dans la jeunesse et dans l'âge adulte; et, chez un sujet adulte, c'est chose très-différente, qu'elles aient toujours existé, c'est-à-dire qu'elles datent de l'enfance, ou bien qu'elles soient le résultat d'un événement imprévu, d'un accident.

» Un enfant naît avec le voile du palais bifide, que peut-il résulter d'une telle difformité pendant les premiers temps de la vie? Rien autre chose qu'un empêchement à la succion, qui, pour l'homme enfant comme pour les petits des animaux mammifères, est le mode de préhension des premiers aliments voulu par la nature. Besoin est alors de suppléer à l'allaitement naturel par l'allaitement artificiel, l'enfant ne pouvant teter ni sa mère, ni une nourrice, ni une femelle d'animal.

» L'empêchement toutefois n'est pas absolu; on ne peut pas dire qu'il existe au même degré chez tous les sujets : certains enfants prennent le sein et parviennent à teter s'ils sont tenus dans une position verticale.

» Les premiers cris de l'enfant sont exactement ce qu'ils auraient été sans la mauvaise conformation du voile du palais; plus tard, on ne remarque non plus aucune modification dans les simples cris que l'homme peut faire entendre à toutes les époques de la vie. Mais toujours de grands changements ont lieu dans le timbre de la voie parlée, dans les modulations du chant et dans l'articulation de certains sons. On voit cela dès l'époque à laquelle l'enfant commence à parler; et plus il avance dans ce genre de communication avec ses semblables, et plus l'imperfection de son langage devient choquante et désagréable; la voix est nasonnée, peut-être serait-il mieux de dire qu'elle est trop buccale.

» A cette altération étrange du timbre de la voix, se joint une difficulté plus ou moins grande dans la production de certaines consonnances, et, dès lors, une grande imperfection dans l'exercice de la parole.

» Ce sont les consonnances gutturales qui sont le plus mal articulées, à cause de l'inaction à laquelle est condamné le voile du palais, l'organe qui, dans l'état normal, concourt le plus à leur production par ses mouvements et par les configurations diverses qu'il peut prendre.

» Toujours chez un jeune sujet ou chez un individu adulte, d'autres incommodités se joignent à l'altération du timbre de la voix et à la difficulté de la prononciation. Quelques-unes, quoique réelles, n'ont pas de gravité; à peine devrait-on en faire mention si elles étaient les seules dont pût se plaindre l'individu chez lequel existe le vice de conformation qui les produit. Qu'importe, en effet, qu'ayant une fois franchi la première période de la vie, cet individu ne puisse humer l'eau au bord d'une fontaine; que la succion, comme mode de préhension des liquides, lui soit interdite; qu'il siffle mal ou ne puisse pas siffler du tout; que, s'il vomit, une partie des matières chassées par l'estomac et l'œsophage s'échappe par les narines; qu'il soit, plus que d'autres personnes, disposé à une déviation analogue des liquides ou des aliments dans l'acte de la déglutition; qu'il ne puisse emboucher un hautbois, une trompette ou tout autre instrument à vent, et que ces instruments soient, en quelque sorte, muets pour lui! Ce sont là de bien faibles inconvénients pour la vie ordinaire. Mais une conséquence plus fâcheuse de toute division du voile du palais, ou même d'une simple perforation de la voûte palatine, c'est l'altération plus ou moins grande des modulations de la voix qui constituent le chant; c'est l'impossibilité du chant lui-même, d'un chant régulier au moins. Et combien cela est malheureux pour cette classe d'hommes si nombreuse dans la société, dont l'état, la profession exige ou l'exercice fréquent de la parole, ou celui du chant, ou bien encore celui de quelque instrument! Qu'un homme soit en possession d'un talent reconnu et d'une renommée légitime, il lui faut ou bien abandonner momentanément ou quitter pour toujours une carrière qui lui procurait aisance et bonheur. C'est la triste nécessité où se trouverait un artiste dramatique, acteur seulement ou chanteur, un joueur habile de cor, de hautbois, de flûte, de clarinette. Ce serait aussi le sort d'un homme que sa position sociale destinait à parler en public, un homme livré à la carrière de l'enseignement, du barreau, etc.

» J'ai dit que les lésions auxquelles on peut appliquer soit la staphylo-raphie proprement dite, soit quelqu'une des autres opérations qui s'y rapportent et qu'elle a fait naître, sont, quant à leur origine, de quatre sortes principales : ce sont des divisions congéniales; des plaies accidentelles et récentes; d'autres plaies récentes aussi, mais qui ont été faites par la main du

chirurgien; et des solutions de continuité anciennes, à bords cicatrisés, et provenant de plaies ou d'ulcérations.

» Le procédé opératoire change de caractère et embrasse des détails différents, selon qu'il est appliqué, 1° à une fente ou division complète du voile du palais, à laquelle participe ou ne participe pas la voûte du palais; 2° à une simple perforation du voile du palais; 3° à une perforation de la voûte palatine, le voile du palais conservant toute son intégrité. De là trois opérations distinctes, qu'on peut grouper sous la dénomination commune de *staphyloraphie,* mais qui ont chacune un caractère particulier.

» La première est la staphyloraphie proprement dite; la dernière a pris le nom de *palatoplastie.* Je ne sais quelle dénomination serait convenable pour désigner la troisième, c'est-à-dire l'obturation d'un simple trou ou d'une perforation quelconque du voile du palais.

» A. Par la palatoplastie, on crée une sorte de diaphragme sur une partie plus ou moins étendue de la voûte palatine. On ne peut le faire qu'aux dépens de celles des parties molles de cette voûte elle-même qui entourent le plus immédiatement l'ouverture qu'il s'agit d'oblitérer, et cette ouverture ne doit pas avoir au dela d'un certain diamètre. Il est heureux toutefois que la membrane fibro-muqueuse du palais, malgré les aspérités de la surface qu'elle revêt et ses fortes adhérences aux os, puisse en être détachée assez facilement.

» Il n'y a peut-être pas un procédé qui convienne à tous les cas indistinctement, vu les nombreuses variétés de siége, de forme, d'étendue que peuvent présenter les ouvertures de la voûte palatine qui se prêtent à être obturées. Cependant j'ai pu la faire trois fois de la même manière exactement. Ma première tentative n'a pas été heureuse; dans les deux autres, j'ai réussi parfaitement, et les sujets ont recouvré leur prononciation naturelle et le libre exercice de la parole. Dans ces trois cas, il s'agissait d'une perforation consécutive à une ancienne ulcération syphilitique avec altération des os: l'ouverture pouvait admettre l'extrémité du petit doigt. Un seul lambeau de parties molles n'avait pas suffi pour recouvrir et pour fermer une ouverture de cette grandeur. J'en taillai deux sur les parties latérales, toutes deux ayant la forme d'un triangle à sommet tronqué, dont la base, laissée adhérente, correspondait en arrière.

» Je ne l'ai pas fait encore; mais on pourrait appliquer le même procédé aux cas où, consécutivement à une staphyloraphie pratiquée pour une division du voile du palais avec bifidité de la voûte palatine, l'opération ayant réussi, il y aurait persistance de l'ouverture de cette voûte.

» B. Vient ensuite la staphyloraphie telle que la comportent les perforations plus ou moins étendues, non plus de la voûte palatine, mais du voile du palais. On peut être obligé d'y recourir pour des plaies accidentelles et toutes récentes, parce qu'en effet il peut arriver que le voile du palais soit simplement perforé par un corps vulnérant, qu'un tel corps y fasse seulement une ouverture plus ou moins étendue, de telle forme ou de telle autre, et presque nécessairement à lambeau. Mais on a plus souvent à tenter l'occlusion d'ouvertures qui proviennent d'anciennes ulcérations dont les bords sont actuellement cicatrisés. Il faut que les plaies proprement dites, de la forme que je les suppose, soient bien rares; je n'en ai observé qu'un seul cas : c'était sur un enfant de quatre ans, qui, en tombant, s'était perforé le voile du palais avec le manche d'une petite raquette qu'il tenait dans l'une de ses mains. La plaie était en lambeau; je suis parvenu à rattacher le lambeau.

» Au lieu que ce soit une plaie récente, ou une plaie proprement dite formant trou au voile du palais, c'est plus souvent, disais-je, une perforation ancienne, une ouverture à bords cicatrisés dont il s'agit d'entreprendre l'occlusion. On peut, sans inconvénient comme sans danger aucun, tout tenter à cet égard, et quelquefois on réussit. J'ai réussi dans plusieurs cas. Mais d'abord il faut s'attendre, en général au moins, à des difficultés plus grandes que celles que présente la staphyloraphie ordinaire. D'un autre côté, il n'est pas possible de procéder de la même manière dans tous les cas, à cause des variétés presque infinies de forme et de grandeur, voire même de situations dont sont susceptibles ces perforations du voile du palais.

» Ces perforations permanentes du voile du palais, comme celles de la voûte palatine, bien qu'elles proviennent le plus ordinairement de la maladie vénérienne, peuvent aussi avoir une autre origine; et je ne parle pas seulement de celles qu'on a vues succéder à des blessures proprement dites. Certaines fois, mais dans des cas rares à la vérité, j'ai été conduit à présumer qu'elles étaient d'origine tuberculeuse. Et pourquoi, en effet, des tubercules ne se développeraient-ils pas dans l'épaisseur du voile du palais, comme il s'en développe dans tant d'autres parties différentes du corps?

» C. 1°. Mais qu'elle soit ou non d'origine syphilitique, bien rarement une division permanente accidentelle du voile du palais sous la forme de fente, présente une forme assez régulière pour qu'on puisse tenter la réparation du désordre; presque toujours il y a perte de substance, et le voile du palais manque en grande partie. Je n'ai rencontré que deux cas qui m'aient paru favorables à une tentative de restauration, et dans lesquels j'ai pu agir, à peu de chose près, comme pour une division congéniale. J'ai opéré les deux sujets, et, sin-

gulière rencontre, tous deux avaient excellé dans le chant et avaient occupé l'un après l'autre l'un des premiers emplois sur notre seconde scène lyrique. Il y eut bien un changement très-grand et très-favorable dans le caractère de la voix et dans la pureté des sons, mais la voix ne reprit pas tout à fait son diapason naturel.

» 2°. Une seconde catégorie de fentes ou de divisions verticales du voile du palais qui comportent la staphyloraphie proprement dite, ce sont celles qui ont le caractère de plaies et qui, toutes récentes, ont encore leurs bords à l'état sanglant. Tantôt c'est un accident qui les a produites : c'est ce qui a eu lieu chez cette jeune fille que j'ai vue, qui avait eu le fond de la bouche atteint par la corne d'un taureau, et chez laquelle, au lieu d'avoir rattaché l'une à l'autre, par des points de suture, les deux parties du voile du palais divisé dans toute sa hauteur, on avait laissé les bords de la plaie se cicatriser isolément.

» D'autres fois, au contraire, la solution de continuité est le résultat d'une incision qui a été faite méthodiquement, à dessein, et pratiquée par le chirurgien pour agrandir l'isthme du gosier et rendre praticables certaines autres opérations qui ne le seraient pas sans cela, notamment pour enlever des tumeurs volumineuses attachées au fond des narines ou vers la partie la plus élevée du pharynx. Trois fois, et trois fois seulement jusqu'à ce jour, j'ai eu recours à la section du voile du palais comme moyen auxiliaire. Dans chacun des trois cas, j'ai divisé l'organe dans toute sa hauteur, très-exactement sur la ligne médiane; et dans les trois cas aussi, la suture ayant été faite immédiatement après l'opération principale, cette suture a réussi : il y a eu retour du voile du palais à son état primitif.

» 3°. Vient enfin la staphyloraphie appliquée aux divisions congéniales du voile du palais, à ce qu'on est convenu d'appeler la diastématostaphylie; c'est son domaine principal. C'est pour ce vice originel de conformation qu'elle a été crée; et dans l'avenir, comme cela a eu lieu depuis trente ans, c'est pour faire disparaître la bifidité congéniale du voile du palais qu'elle sera pratiquée le plus souvent.

» Pour ces seules divisions congéniales, je l'ai faite cent quinze fois sur cent dix sujets seulement. Si le nombre des individus opérés est un peu moindre que celui des opérations faites, c'est que, chez quelques sujets, une première opération n'ayant pas réussi, il y a eu possibilité d'en faire une seconde. Et, chose remarquable, bien que dans ces opérations secondaires il y eût, quant aux chances de succès, le désavantage qui devait résulter de la première perte de substance déjà éprouvée par chacune des deux parties du

voile du palais, le rapport entre les succès et les revers a été le même, à très-peu près, que dans les opérations primitives : sur neuf opérations secondaires, cinq ont parfaitement réussi.

» Mais bien qu'elles aient la même origine, le même caractère primordial, et qu'elles proviennent toutes d'un arrêt de développement, les divisions congéniales du voile du palais n'ont pas toutes, à beaucoup près, la même manière d'être. Il y a d'abord la simple bifurcation de la luette; puis la division du voile du palais dans la moitié inférieure seulement; vient ensuite sa division complète, tantôt sans bifurcation, tantôt avec bifurcation de l'épine nasale postérieure, mais de cette pointe osseuse seulement; puis même division de tout le voile du palais avec simple bifurcation des deux moitiés de la voûte palatine; enfin la division de tout le voile du palais avec disjonction complète des deux moitiés de la voûte palatine.

» La staphyloraphie n'est différente d'elle-même, ou ne comporte de modifications importantes, qu'autant qu'on l'applique à une division simple du voile du palais, ou bien à une division de cette partie avec bifidité de la voûte palatine. C'est la seule distinction qu'il faille faire entre toutes les variétés de vice de conformation auquel il s'agit de remédier : c'est en ayant égard à cela seulement que l'opération devra être pratiquée de telle manière ou de telle autre.

» L'opération à faire n'est pas absolument la même dans les deux cas : ce sont presque deux opérations différentes, et quant à l'exécution, et quant au résultat qu'on en espère. Pour une division bornée au voile du palais, c'est le premier cas, le cas type, celui qui se présente le plus ordinairement; l'opération se réduit aux seules manœuvres que j'ai rappelées précédemment d'une manière succincte.

» Dans le cas, au contraire, d'une division de tout le voile avec séparation complète ou incomplète des deux parties de la voûte palatine, on ne peut agir primitivement que sur le voile du palais lui-même; puis il n'y a possibilité d'en rapprocher les deux parties, surtout en haut, qu'autant qu'on a détruit préalablement leur adhérence au bord postérieur de la voûte palatine, et qu'on a mis en jeu leur extensibilité. Cela se peut au moyen d'une section transversale pratiquée de chaque côté. L'opération est ainsi plus compliquée, le résultat en est aussi plus incertain, les parties qu'il s'agit de réunir subissant une distension plus considérable que dans les cas de diastématostaphylie simple. Après même la reconstitution du voile du palais, si elle a lieu, une grande partie de la difformité subsiste encore; il reste à la voûte palatine une ouverture que, plus tard, il faudra fermer avec un obtu-

rateur, à moins que, spontanément, elle ne se resserre à tel point ou ne devienne si étroite, qu'il soit possible d'en entreprendre l'occlusion par un procédé autoplastique.

» Même pour les divisions les plus simples du voile du palais, on ne peut espérer d'arriver heureusement au terme d'une opération aussi minutieuse que la staphylorapbie sur des sujets dont la raison n'a pas acquis déjà un certain développement. Rien ne peut être commencé, ni poursuivi, ni terminé sans le concours d'une volonté un peu forte. Rigoureusement, on peut opérer un sujet de douze ou treize ans, surtout s'il a une raison précoce, et si son développement physique est très-avancé; rigoureusement aussi, l'œuvre pourrait être couronnée de succès : mais combien il y a peu à compter, à cette époque de la vie, sur une patience soutenue, sur une volonté ferme! et que de chances pour que l'on soit contraint de laisser inachevée une œuvre entreprise avec trop de confiance! Trois fois cependant, et dans les trois seuls cas où je me suis laissé vaincre par les instances des parents, j'ai pu terminer l'opération, à peu près au gré de mes désirs, sur des sujets de l'âge dont il s'agit; mais aucune de ces trois staphyloraphies n'a réussi. Dans les trois cas, il y a eu section du voile du palais par un ou par deux des fils avant le moment où je devais enlever les points de suture, puis séparation des parties dont j'avais un moment espéré la réunion.

» Je n'avais pas songé tout d'abord à l'artifice par lequel on peut rendre très-extensibles et très-susceptibles d'être rapprochées l'une de l'autre les deux parties du voile du palais quand elles sont séparées par un grand intervalle dans leur partie supérieure, et j'échouai dans mes premières staphyloraphies appliquées à la division du voile du palais avec bifidité de la voûte palatine. Depuis que cette ressource s'est offerte à mon esprit, et la pensée m'en vint assez promptement, je l'ai toujours considérée, pour les cas auxquels elle se rapporte, comme partie essentielle de l'opération. Rien ne peut y suppléer; et sans elle, il est un grand nombre de diastématostaphylies pour lesquelles la chirurgie aurait été forcée de déclarer son impuissance.

» Ainsi donc, il y a deux sortes très-distinctes de divisions congéniales du voile du palais, auxquelles correspondent deux manières différentes à quelques égards d'y remédier par la staphyloraphie; d'où résulte la nécessité de rapporter à deux séries les cas dans lesquels cette opération a été pratiquée, pour la meilleure appréciation possible des résultats.

» J'ai dit avoir pratiqué la staphyloraphie, en tout, sur cent-six sujets, mais cent quinze fois, parce que neuf sujets sur lesquels l'opération n'avait

pas réussi une première ont eu à la subir itérativement. Chose assez remarquable, quant au caractère de la difformité, et dès lors quant à celui qu'a dû présenter l'opération elle-même, les faits se partagent en deux séries à peu près égales en nombre, et entre lesquelles du moins la différence n'est pas très-grande.

» Des cent six individus, cinquante-sept avaient une diastématostaphylie simple, et quarante-neuf une diastématostaphylie avec disjonction des deux parties de la voûte palatine.

» Le travail que j'ai voulu présenter à l'Académie ne comporte qu'un exposé sommaire du relevé statistique des résultats auxquels je suis parvenu. Par résultat, pour l'objet dont il s'agit, il faut entendre deux choses : 1° le fait physique ou matériel de la restauration complète ou incomplète du voile du palais; 2° et quand cette restauration a lieu, le degré auquel est porté le rétablissement des fonctions de l'organe. Il importe d'établir cette distinction; car certaines fois, rarement à la vérité, il y a restitution parfaite de l'organe, et cependant, même après un long temps, l'altération de la voix, de la parole et du chant subsiste encore à un certain degré; l'avantage, par rapport aux fonctions, n'est pas proportionné au beau résultat physique qui a été obtenu : il y avait une accoutumance que la nature s'est refusée à faire cesser complétement; et quelquefois aussi le tort en est à l'individu qui dirige mal les fonctions de l'organe qu'il a reconquis. Mais le cas le plus ordinaire, c'est que le voile du palais étant bien reconstitué et s'il n'existe pas d'ouverture à la voûte palatine, les fonctions de l'organe recouvrent par degré leur caractère normal; et de là, pour l'individu, des jouissances nouvelles qui lui étaient interdites, des aptitudes mises en jeu qu'il ne connaissait pas ou qui n'avaient pu jusqu'alors recevoir leur entier développement. Je pourrais citer un magistrat distingué qui a pu changer de siége, et devenir organe du ministère public. M. Stephenson, ce jeune médecin du Canada, qui a joui le premier du bienfait de la staphyloraphie, et qui d'abord s'était destiné seulement à la pratique ordinaire, a pu occuper la chaire d'anatomie et de chirurgie à l'Université de Québec ou de Montréal, et l'y occupe peut-être encore maintenant.

» Quant au résultat primitif, matériel, immédiat, il y a quelque différence à cet égard entre les deux séries de cas que j'ai établies. Dans la première, dans celle des cas à division simple du voile du palais, et qui se compose de cinquante-sept individus, il y a eu succès sur quarante-quatre : c'est, avec une fraction en plus, dans les trois quarts des cas. Pour être fidèle à la vérité, je dois dire que, soit dans les opérations primitives, soit dans

les opérations faites itérativement, celles-ci en petit nombre, le résultat n'a pas été toujours heureux de prime abord; il y a des demi-succès, des demi-guérisons, que, par de nouvelles manœuvres très-simples, on peut métamorphoser en guérisons parfaites, en succès définitifs, soit en posant un nouveau point de suture, sans faire une nouvelle opération complète, soit en ayant recours à de légères cautérisations des bords de la petite solution de continuité.

» La seconde catégorie se compose de quarante-neuf individus, sur lesquels quatre ont été opérés deux fois. Un seul de ces quatre a été assez heureux pour que la seconde opération eût un résultat favorable. J'ai obtenu ce résultat favorable en tout, sur vingt-six sujets : c'est donc dans la moitié des cas seulement avec une légère fraction en plus. On pourrait s'attendre à un rapport moins avantageux, et il y a lieu d'être satisfait, en pensant que, dans les cas dont il s'agit, l'intervalle qui sépare les deux parties du voile du palais est, généralement au moins, plus considérable, le vide à combler plus grand que dans la diastématostaphylie simple, et qu'il y a nécessité d'ajouter à l'opération principale, pour qu'il y ait possibilité de réussite, la séparation du palais mou d'avec le palais solide. Du reste, par succès ou résultat favorable, il ne faut entendre ici, ou pour les cas présents, que la seule réunion du voile du palais. Après cette réunion obtenue, des phénomènes particuliers doivent s'accomplir bientôt par les efforts de la nature; et plus tard, la chirurgie peut avoir à intervenir autrement qu'elle ne l'a fait d'abord pour l'occlusion de l'ouverture de la voûte palatine.

» Au point de vue principal, la tâche que je me suis imposée est accomplie, et je pourrais clore ici la communication que j'ai voulu faire à l'Académie; mais je ne consentirais pas à ne pas dire quelques mots de certains faits à l'égard desquels le silence serait de ma part un défaut de franchise et de sincérité. En faisant autrement, je manquerais aux intérêts de la science. J'aurais volontiers proclamé la complète innocuité de la staphyloraphie, alors que je savais déjà par ma propre expérience qu'il n'est pas d'acte de la chirurgie, pas d'acte sanglant surtout, quelque simple qu'il soit, pas d'opération parmi les plus minimes qui ne puisse être, sinon la cause principale, tout au moins l'occasion d'accidents, de malheurs et de fâcheuses catastrophes. La staphyloraphie ne devait pas faire exception : trois fois, sous mes yeux, entre mes mains, elle a eu le résultat le plus funeste. J'ai vu trois individus succomber aux suites de cette opération; je devrais plutôt dire consécutivement à cette opération, parce que si chez deux de ces trois sujets la mort a été bien évidemment la conséquence d'accidents provoqués par l'opé-

ration elle-même et l'a suivie de très-près, l'autre a été victime d'une maladie, dont il portait le germe, qui se serait infailliblement développée plus tard, et dont l'invasion a été seulement hâtée par l'opération faite sur le voile du palais. »

ASTRONOMIE. — *Sur l'Observatoire de la Marine à Lisbonne; projets du gouvernement portugais.* (Note de M. FAYE.)

« D'après les indications qui m'ont été fournies par M. le chevalier de Paiva, Ministre de Portugal en France, l'intention du gouvernement portugais paraît être de restaurer l'observatoire de Lisbonne et de le consacrer spécialement à l'étude des étoiles zénithales, lesquelles offrent sous cette latitude un intérêt tout particulier pour la science.

» La culture systématique ou officielle de l'astronomie présente, à notre époque, le caractère d'une division progressive du travail scientifique. Les observatoires du premier ordre se sont réservé presque exclusivement l'étude continue de notre monde solaire; celui de Poulkova embrasse généralement les grands travaux qui se rattachent à l'astronomie sidérale, et les observatoires du deuxième ou du troisième ordre paraissent avoir adopté chacun une spécialité caractéristique. Ainsi, à Hambourg, à Altona, à Genève, à Wilna, à Édimbourg, à Oxford, à Liverpool, etc., on s'occupe particulièrement, ici des passages de la Lune au méridien, là des observations cométaires, ailleurs de la formation des catalogues secondaires de petites étoiles, ailleurs encore de l'étude approfondie des chronomètres destinés à la marine. Quant à la partie descriptive de l'étude du ciel, elle a toujours été le domaine exclusif de quelques hommes isolés, mais pourvus de grands moyens d'investigation; il suffit de rappeler le nom glorieux des Herschel, et d'y joindre ceux de lord Rosse et de M. Lassell.

» Cette tendance spontanée à la division du travail en astronomie a toujours été croissant dans ces dernières années, et elle s'étendra tôt ou tard, dans une certaine mesure, à d'autres sciences naturelles, au grand bénéfice des progrès de l'esprit humain.

» Tous ceux qui s'intéressent aux sciences verront avec bonheur l'Observatoire portugais s'engager à son tour dans cette voie, d'une manière plus complète encore, par une innovation digne d'être imitée dans d'autres pays. Laissant aux établissements plus anciens le soin de perfectionner les fondements de l'astronomie solaire, le soin d'étendre ou même de créer ceux de l'astronomie sidérale, l'observatoire de Lisbonne contribuera puissam-

ment aux progrès d'une de ces subdivisions de la science par la recherche des parallaxes des étoiles importantes qui passent à son zénith, par celle des constantes de l'aberration et de la nutation qui rentrent naturellement dans le même cadre de travaux.

» Tel sera désormais le but spécial de cet établissement scientifique.

» Avec une très-faible modification dans le plan de M. le chevalier de Paiva, l'observatoire de Lisbonne contribuera subsidiairement aux progrès de quelques branches de l'astronomie solaire; il utilisera toutes les régions du beau ciel du Portugal, en dirigeant une partie de son activité vers l'étude de jour en jour plus importante des comètes et des petites planètes. La géographie, la navigation tireront un grand profit des observations lunaires que l'on peut suivre à Lisbonne avec plus de continuité que dans la plupart des observatoires européens.

» La détermination journalière du temps, à l'aide de l'instrument des passages et d'une excellente pendule, sera utile à la marine de l'État et à la marine marchande.

» Enfin la météorologie a besoin depuis longtemps d'observations continues recueillies aux extrémités de notre continent; Lisbonne est placée de manière à remplir parfaitement cette lacune.

» Sous tous ces rapports donc, pour l'astronomie sidérale comme pour l'astronomie solaire, pour la géographie comme pour la navigation et la météorologie, l'extension donnée à l'activité de l'observatoire de Lisbonne, dans les limites de spécialité adoptées par le gouvernement portugais, sera accueillie avec reconnaissance par le monde savant. Tous les hommes de science et de progrès applaudiront aux efforts du gouvernement de la reine de Portugal qui veut rappeler, par de nouveaux bienfaits, les services immortels dont la civilisation garde reconnaissance à la noble nation portugaise.

Plan du gouvernement portugais.

» Il sera ajouté au matériel de l'observatoire de Lisbonne :

» 1°. Un télescope zénithal et son collimateur;

» 2°. Une lunette méridienne;

» 3°. Un théodolite répétiteur;

» 4°. Une pendule astronomique;

» 5°. Deux baromètres;

» 6°. Deux thermomètres;

» 7°. Deux hygromètres;

» 8°. Deux anéroïdes;

» 6°. Deux thermomètres à maxima et à minima;

» 10°. Les catalogues modernes des étoiles.

» J'ai eu l'honneur de proposer les modifications suivantes :

» Supprimer le théodolite répétiteur et substituer un petit cercle méridien à la lunette méridienne;

» Ériger un pied parallactique fort simple, afin d'utiliser la deuxième lunette de l'appareil zénithal dont l'objectif peut être enlevé et servir ailleurs d'une manière presque continue;

» Remplacer les deux anéroïdes par un anémographe quelconque, afin de compléter la liste des instruments météorologiques.

» Si les légères modifications indiquées ci-dessus étaient adoptées, je proposerais le plan suivant :

» 1°. Observer tous les jours les étoiles zénithales comprises dans une certaine zone jusqu'à la 7e grandeur, et déduire de ces observations les parallaxes, la constante de l'aberration, la latitude, etc.;

» 2°. Observer les culminations lunaires pour la détermination des longitudes;

» 3°. Étudier, d'une manière suivie, la marche des chronomètres destinés au service de la marine;

» 4°. Observer les comètes pendant toute la durée de leurs apparitions;

» 5°. Observer pareillement à l'équatorial les petites planètes nouvellement découvertes, vers les oppositions et les quadratures;

» 6°. Déterminer au cercle méridien les positions exactes des étoiles comparées aux comètes et aux petites planètes;

» 7°. Observer les éclipses et les occultations;

» 8°. Faire les observations météorologiques d'après la marche adoptée le plus généralement, et comprenant au moins la description de l'état du ciel, les indications du baromètre, des thermomètres, de l'hygromètre, et celles de l'anémographe;

» 9°. Envoi immédiat de toutes les observations des comètes et des nouvelles planètes aux corps savants et aux journaux astronomiques;

» 10°. Réduction systématique des observations;

» 11°. Publication, année par année, des résultats acquis dans l'année précédente.

» On pourrait conseiller, en outre, d'employer l'instrument méridien à

prolonger les zones de Lalande et de Bessel, dans l'hémisphère austral, jusqu'à la limite imposée par la situation géographique de Lisbonne.

» Si ce plan paraissait trop étendu, on pourrait en retrancher quelques parties, pour lesquelles on se reposerait sur l'activité d'autres observatoires spéciaux. Par exemple, les étoiles de comparaison des comètes et des petites planètes seraient, je crois, observées avec le plus grand dévouement pour la science, soit à Hambourg et à Altona, soit à Édimbourg ou à Oxford. Il suffit qu'elles soient signalées, à l'attention des directeurs de ces établissements, dans les recueils que publient tous les mois la Société royale astronomique de Londres, et M. Schumacher, fondateur des *Astronomische Nachrichten*.

» C'est ainsi que tous les observatoires se soutiennent et se complètent mutuellement, grâce à une bonne répartition des travaux toujours croissants de l'astronomie.

» Il faut attribuer à la nature même de l'instrument principal, c'est-à-dire de l'appareil zénithal, la facilité avec laquelle ce plan peut être indifféremment étendu ou restreint, sans que l'observatoire de Lisbonne perde son caractère de spécialité ou son but d'utilité actuelle.

» Parce que cet instrument peut donner l'heure astronomique avec autant de précision que les grands instruments méridiens, il est possible, à la rigueur, d'éliminer l'instrument des passages compris dans le plan primitif, et de supprimer du même coup le tiers de la dépense et la moitié des travaux.

» Et parce que l'appareil zénithal se compose de deux lunettes, dont l'une est mobile et ne sert que par moments à régler l'autre, il est tout naturel d'enlever la première et de l'employer temporairement à d'autres usages. Rien de plus simple que de lui donner une monture parallactique et de la consacrer aux observations extra-méridiennes. A l'aide d'une faible augmentation des dépenses, on se trouve ainsi en possession de deux instruments de premier ordre au lieu d'un seul. On sent combien cette addition est importante pour un observatoire. Sans une lunette montée parallactiquement, il est impossible de saisir les phénomènes les plus intéressants du monde planétaire. La vulgarisation des notions astronomiques requiert un instrument de ce genre; il serait d'ailleurs excessivement pénible pour l'astronome de Lisbonne de ne pouvoir faire assister aux merveilles du ciel, les fondateurs mêmes d'un établissement consacré à leur étude.

» Il ne me reste plus qu'à dire quelques mots de l'appareil zénithal dont le gouvernement portugais veut faire la base de cette augmentation de matériel et l'objet spécial des nouveaux travaux de l'observatoire de Lisbonne.

» Cet appareil est celui que j'ai soumis, en 1846, à l'Académie des Sciences.

» Dans la séance du 11 février dernier, à la suite d'une discussion que je fis des beaux travaux de M. Otto de Struve sur la parallaxe si controversée de la 1830e Groombridge, j'ai proposé de recourir à cet appareil pour trancher la question (1), et de le transporter à l'observatoire de Lisbonne, le seul sur tout le continent européen où la lunette zénithale puisse rencontrer la merveilleuse étoile d'Argelander.

» MM. de Struve désiraient vivement que cette proposition fût accueillie; ils apprendront avec plaisir qu'elle se trouve dignement comprise dans les projets actuels du gouvernement portugais relativement à l'observatoire de Lisbonne, et, puisqu'il s'agit d'une exécution prochaine, je regarde comme un devoir d'accepter aujourd'hui l'offre qui m'a été faite, il y a trois mois, par MM. de Struve, de discuter avec eux le plan de ces recherches.

» En attendant que je reçoive communication des idées de MM. de Struve à ce sujet, je me bornerai à dire que le plan, provisoirement soumis par moi à M. le Ministre de Portugal en France, est identique à celui dont les détails se trouvent épars dans les *Comptes rendus*. Pour être plus explicite, le secours d'un dessin serait indispensable. »

M. **Milne Edwards** présente, au nom de M. le prince de Canino, la première partie d'un ouvrage que ce zoologiste se propose de publier prochainement sous le titre de *Conspectus generum avium*. Dans la vue de résoudre les nombreuses questions de synonymie qui embarrassent aujourd'hui l'ornithologie, et de compléter autant que possible le catalogue descriptif de la classe des oiseaux, M. Charles Bonaparte a visité les principaux musées de l'Angleterre, de la Hollande, de la Scandinavie et de l'Allemagne, et nous devons espérer, ajoute M. Milne Edwards, que bientôt ce naturaliste habile pourra mettre également à contribution les richesses zoologiques de notre Muséum d'Histoire naturelle.

---

(1) Je rappelle ici que les recherches de M. de Struve ont démontré l'exiguïté de cette parallaxe sans en assigner la valeur d'une manière définitive.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination du candidat qu'elle est appelée à présenter pour la *chaire de Chimie générale* vacante, au Muséum d'Histoire naturelle, par suite du décès de M. *Gay-Lussac*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 44,

M. Fremy obtient 39 suffrages.
M. Balard....... 1

Il y a trois billets blancs.

M. Fremy, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, sera présenté, comme le candidat de l'Académie, au choix de M. le Ministre de l'Instruction publique.

MÉMOIRES LUS.

PALÉONTOLOGIE. — *Recherches zoologiques sur la marche successive de l'animalisation à la surface du globe, depuis les temps zoologiques les plus anciens, jusqu'à l'époque actuelle; par* M. Alcide d'Orbigny. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« Après dix années de recherches et du travail le plus opiniâtre, je viens soumettre à l'Académie les résultats définitifs auxquels je suis arrivé sur l'ensemble des animaux fossiles connus aujourd'hui; c'est-à-dire sur l'énorme chiffre de 24000 espèces, contenues dans 1600 genres différents, appartenant aux quatre grands embranchements : des animaux vertébrés, des animaux annelés, des animaux mollusques et des animaux rayonnés.

» Pour arriver à démontrer les résultats généraux, j'ai groupé, dans un tableau d'ensemble, comme résumé des recherches partielles, tous les ordres d'animaux, suivant l'instant d'apparition de leurs premiers genres dans les étages terrestres, et celui où ces genres ont atteint leur maximum de développement numérique.

» Première Notice : *Instant d'apparition des ordres d'animaux, comparés à leur nombre respectif dans les âges du monde.*

» En jetant les yeux sur le tableau de la répartition des ordres et des genres d'animaux à la surface du globe terrestre, depuis le commencement

de l'animalisation jusqu'à l'époque actuelle, on y voit, d'abord, qu'un certain nombre d'ordres existaient avec la première faune, et que ce nombre a constamment augmenté jusqu'à présent dans les âges du monde. Voici, du reste, les chiffres connus aujourd'hui : dans les terrains paléozoïques, les premiers du monde animé, trente et un ordres; dans les terrains triasiques, vingt et un ordres; dans les terrains jurassiques, quarante et un ordres; dans les terrains crétacés, quarante et un ordres; dans les terrains tertiaires, soixante et onze, et dans la faune actuelle, soixante-seize ordres.

» Les chiffres précédents démontrent que, pris dans leur ensemble numérique et sans avoir égard à la perfection de leurs organes, les ordres d'animaux sont d'autant plus nombreux, qu'ils se rapprochent davantage de notre époque, qu'ils sont, en un mot, dans une progression croissante de nombre, des terrains les plus anciens aux plus modernes, et qu'aujourd'hui les ordres d'animaux sont à leur maximum numérique de développement. Les résultats purement numériques prouveraient donc, pour les ordres, que la multiplicité des formes animales est d'autant plus grande qu'on approche de l'époque actuelle. Il reste maintenant à rechercher si cette multiplicité de formes est en rapport avec la complication et la perfection comparative des organes.

» DEUXIÈME NOTICE : *Périodes croissantes et décroissantes, dans les âges du monde, des ordres d'animaux, comparés à l'embranchement auquel ils appartiennent.*

» Le tableau montre, tout de suite, que les ordres peuvent se diviser en deux séries qui ont suivi, dans les âges du monde, une marche toute différente.

» 1°. Les ordres dont les genres atteignent leur maximum numérique aux époques géologiques passées, et ne présentent plus aujourd'hui que des nombres inférieurs à celui qu'ils présentaient dans les âges antérieurs : ordres depuis plus ou moins longtemps dans une période décroissante de développement de formes zoologiques;

» 2°. Les ordres dont le nombre des genres a toujours été croissant, ou qui, après des variations, se trouvent à leur maximum numérique à l'époque actuelle : ordres toujours dans une période croissante de développement de formes zoologiques.

» Le nombre comparatif donne : dans la période décroissante, treize ordres; dans la période croissante, soixante-quatre ordres.

» Si l'on oppose ces treize ordres en voie décroissante aux soixante-quatre ordres, au contraire, toujours dans la période croissante de déve-

loppement de formes zoologiques, on aura la certitude que, relativement au nombre, les ordres de la période décroissante sont en minorité; mais cette minorité, n'ayant jamais été constatée, acquiert une immense importance, puisqu'elle vient déjà modifier les idées sur la marche toujours croissante de l'animalisation sur la terre. Quand on voit, en effet, treize ordres sur soixante-dix-sept, ou plus du sixième de l'ensemble numérique des ordres, se trouver dans la période décroissante de développement de formes zoologiques, on doit naturellement en conclure que toutes les séries animales n'ont pas suivi une marche uniforme dans les âges du monde. On y voit encore une exception importante à cette loi trop généralement admise, du perfectionnement progressif des êtres en marchant des époques anciennes aux plus modernes.

» Si, en effet, ces treize ordres en décroissance avaient leur maximum aux dernières époques qui nous ont précédés sur la terre, on pourrait encore croire à ce perfectionnement progressif des êtres jusqu'à l'instant où ces séries animales ont commencé à décroître; mais il n'en est pas ainsi, comme on va le voir, par l'époque géologique à laquelle, d'après les données actuelles, ces ordres ont atteint leur maximum de développement générique.

» Six ordres entrent dans cette période décroissante avec les terrains paléozoïques, les premiers de l'animalisation : les Poissons placoïdes, les Poissons ganoïdes, les Crustacés trilobites, les Mollusques céphalopodes tentaculifères, les Mollusques brachiopodes et les Crinoïdes fixes. Ils appartiennent aux quatre embranchements zoologiques.

» Deux ordres entrent en décroissance dans les terrains jurassiques : les Reptiles sauriens et les Crinoïdes libres.

» Quatre ordres entrent en décroissance dans les terrains crétacés, les Mollusques brachiopodes cirrhidés, les Mollusques bryozoaires, les Foraminifères cyclostègues et les Amorphozoaires testacés ou spongiaires.

» Enfin deux ordres entrent dans la période décroissante avec les terrains tertiaires qui nous ont précédés sur la terre: les Mammifères pachydermes et les Mammifères édentés.

» On voit que, sur les treize ordres, six, ou près de la moitié de l'ensemble, entrent dans la période décroissante avec la première époque de l'animalisation du globe, tandis que deux seulement ont atteint cette période dans l'âge qui nous a précédés sur la terre. Ce résultat est encore tout à fait opposé au perfectionnement, puisque la moitié des ordres commence sur le globe,

par leur maximum de développement de formes zoologiques, et s'est, au contraire, toujours trouvé dans la période décroissante, depuis cette époque.

» Considérons le nombre et la valeur des treize ordres en voie décroissante, par rapport à la place qu'ils occupent dans les quatre grands embranchements des animaux, afin de reconnaître si ces rapports sont ou non favorables au perfectionnement successif des êtres.

» *Embranchement des animaux rayonnés.* — Commençons par les êtres les moins parfaits, ceux qui, suivant la loi du perfectionnement, devraient prédominer, puisqu'ils auraient dû paraître les premiers, et atteindre aussi les premiers leur période décroissante. Le résumé numérique donne : en décroissance, quatre ordres; en croissance, douze; rapports, un tiers.

» Si les proportions étaient suivant la loi du perfectionnement, on devrait trouver ces quatre ordres en voie décroissante parmi les dernières séries animales; mais il n'en est pas ainsi. Bien qu'on remarque parmi ces ordres, l'un des Amorphozoaires ou spongiaires testacés, les êtres les plus informes, et l'un des sept ordres de Foraminifères, encore dans les êtres les moins parfaits, il n'en est pas moins vrai que les Échinodermes, les plus parfaits des animaux rayonnés, forment, à eux seuls, la moitié de ce nombre, et qu'un de leurs ordres montre son maximum vingt étages avant les Amorphozoaires, les derniers dans l'organisation animale. On voit que, suivant les périodes croissantes et décroissantes seulement, les animaux rayonnés offriraient non-seulement des exceptions à la loi du perfectionnement, mais prouveraient même une marche contraire.

» *Embranchement des animaux mollusques.* — Cet embranchement donne : en décroissance, quatre ordres; en croissance, dix; rapports, deux cinquièmes.

» Le rapport de nombre est, comme on le voit, des deux cinquièmes; nombre qui place les animaux mollusques bien avant les animaux rayonnés, pour les ordres en voie décroissante de développement, et offre dès lors bien plus d'exceptions numériques à la loi du perfectionnement progressif.

» Ces exceptions sont encore bien plus frappantes quand on y voit les Céphalopodes, les premiers des Mollusques par la perfection de leurs organes, parmi les quatre ordres en décroissance; car alors ce ne sont plus quelques ordres qui forment cette exception, mais bien l'embranchement tout entier. On voit, en effet, les Céphalopodes atteindre leur période décroissante dès le premier âge du monde animé, dans l'étage silurien, c'est-à-dire

vingt et un étages avant les Brachiopodes cirrhidés, et vingt-deux étages avant les Mollusques bryozoaires, les derniers de l'embranchement sous le rapport de la perfection des organes. Il n'est donc pas douteux que, d'après les périodes croissantes et décroissantes, la loi du perfectionnement des êtres est tout à fait illusoire pour les animaux mollusques, qui ont, au contraire, depuis les premiers âges du monde jusqu'à présent, marché dans la voie de dégénérescence la plus marquée, la plus positive.

» *Embranchement des animaux annelés.* — Il offre les résultats numériques suivants : en croissance, dix-huit ordres; en décroissance, un ordre; rapports, un dix-huitième.

» Ce rapport, pour les animaux annelés, provient sans doute du peu de débris de ces animaux qui ont pu échapper à l'anéantissement général de ces êtres, peu faits pour résister à des causes si nombreuses de destruction complète. Cet ordre en décroissance (les Crustacés trilobites), né avec la première animalisation du globe, et qui y disparaît encore du monde animé, appartient aux Crustacés, animaux plus parfaits, par exemple, que les Annélides, que les Cirrhipèdes, dont le maximum existe seulement à l'époque actuelle.

» *Embranchement des animaux vertébrés.* — L'embranchement des êtres les plus parfaits, celui auquel appartient l'homme, devrait, si la loi du perfectionnement existait, ne montrer aucun ordre en décroissance; ce qui ne résulte pas des faits. On connaît, en décroissance, cinq ordres; en croissance, vingt-trois; rapports, plus d'un quinzième, proportion énorme pour des animaux si parfaits.

» Les animaux vertébrés, d'après leur degré croissant de perfection physiologique relative, se composent des Poissons, des Reptiles, des Oiseaux et des Mammifères. Si cet embranchement avait suivi la ligne graduelle du perfectionnement, on devrait trouver tous les ordres en voie de décroissance parmi les Poissons les moins parfaits, et aucun dans les Mammifères. Il n'en est pourtant pas ainsi; car, sur les cinq ordres en décroissance, deux appartiennent aux Poissons, les Placoïdes et les Ganoïdes; un aux Reptiles, les Sauriens; et deux aux Mammifères, les Pachydermes et les Édentés. Les deux ordres de Poissons ne sont pas les moins parfaits de l'ensemble, puisque non-seulement ils sont supérieurs, sous ce rapport, aux Pleuronectoïdes ou Poissons non symétriques, encore dans la période croissante; mais, parmi eux, les Placoïdes, dont dépendent les Squales, d'après les belles recherches de M. Duvernoy, sont encore supérieurs à tous les autres Poissons sous le rapport de la perfection. Suivant ce résultat, les Poissons, comme les Mol-

lusques, auraient suivi une marche contraire au perfectionnement. L'ordre des Reptiles en décroissance, celui des Sauriens, n'est certainement pas le dernier des Reptiles, puisqu'il est supérieur, à tous égards, aux Ophidiens, ou serpents dépourvus de membres, et aux Batraciens ou grenouilles, soumis à des métamorphoses et toujours dans la voie croissante. Les Mammifères en voie décroissante, les Pachydermes, qui contiennent l'éléphant, et les Édentés sont, sans aucun doute, supérieurs en perfection aux Cétacés, toujours en voie croissante. Il est donc évident que, chez les animaux vertébrés, considérés suivant les périodes croissantes et décroissantes, non-seulement il n'y a pas de preuves du perfectionnement successif, mais qu'ils donnent, au contraire, des preuves de la non-existence de cette marche.

» En résumant les faits sur l'ensemble des périodes croissantes et décroissantes des ordres d'animaux, comparés aux âges du monde, on voit que, suivant le nombre des ordres, la majorité serait encore dans la voie croissante, tandis que, suivant la valeur des caractères physiologiques comparés à l'âge, tous ces résultats numériques disparaissent pour faire place à la démonstration la plus certaine du non-perfectionnement successif des êtres.

» En effet, les détails dans lesquels je suis entré à chaque embranchement, conduisent à cette conclusion très-importante : si la loi du perfectionnement existait, on devrait trouver tous les ordres dans la période décroissante parmi les animaux rayonnés les plus imparfaits, et aucun parmi les animaux vertébrés les plus parfaits. Tous ces ordres en décroissance ne se trouvent pas dans le premier embranchement, puisque les animaux vertébrés en offrent dans des proportions peu différentes. On voit, dès lors, que ces quatre embranchements n'ont pas marché successivement suivant leur degré de perfection comparative dans les âges du monde, mais sur quatre lignes parallèles, indépendantes, résultat tout à fait contraire à la loi du perfectionnement pris en général.

» S'il existait, du reste, quelques doutes à cet égard, la comparaison du nombre des ordres dans chaque classe, comme je l'ai fait ressortir dans un tableau spécial, viendrait prouver que ce parallélisme existe, non-seulement dans les quatre grands embranchements comparés aux âges du monde animé, mais qu'il faut encore l'admettre pour les classes de ces embranchements, qui toutes ont suivi des lignes parallèles dans ces âges du monde, et non une ligne de succession, suivant leur degré de perfection comparative, dernière conclusion qui détruit tout à fait la loi du perfectionnement général des êtres, en marchant des époques les plus anciennes vers l'époque actuelle. »

ZOOLOGIE. — *Recherches expérimentales sur les spermatozoïdes et les œufs des Hermelles et des Tarets; par* **M. A. de Quatrefages.** **(Extrait.)**

(Renvoi à la Section d'Anatomie et de Zoologie.)

« Tous les physiologistes connaissent les belles recherches de Spallanzani sur les fécondations artificielles, celles de MM. Prevost et Dumas sur les spermatozoïdes et les œufs des Batraciens. Quelques observateurs ont ajouté d'autres faits à ceux qu'avaient découverts leurs célèbres devanciers. Grâce à ces travaux, nous avons une idée générale de l'action que diverses substances peuvent exercer sur les éléments mâle et femelle de toute reproduction bisexuelle. Toutefois, dans ces expériences, on n'avait pas cherché à préciser la limite d'action des agents employés; ces agents eux-mêmes étaient en très-petit nombre et, par conséquent, les résultats obtenus ne pouvaient présenter aucune généralité; enfin, les expériences de mes prédécesseurs n'ont guère porté que sur des animaux d'eau douce. Aucun invertébré marin n'a été, que je sache, l'objet de recherches spéciales entreprises à ce point de vue. Telles sont les lacunes que j'ai cherché à combler par une double série de recherches faites à Guettary et à Saint-Sébastien sur une Annélide et sur un Mollusque vivant tous deux dans l'eau de mer. Je vais en exposer ici le résumé, en renvoyant au Mémoire lui-même pour le détail des expériences.

» Je ne puis entrer ici dans le détail des procédés employés pour remplacer les instruments de précision ordinaires (balances, tubes gradués, etc.); je me bornerai à dire que, dans les expériences sur les spermatozoïdes, j'ai eu recours à la méthode des dilutions. J'ai employé deux tubes de même diamètre effilés de manière à donner des gouttes égales à $\frac{1}{100}$ ou $\frac{1}{200}$ près. L'un de ces tubes était consacré exclusivement à puiser l'eau spermatisée servant aux recherches; l'autre, destiné aux divers réactifs, était soigneusement lavé après chaque expérience. Lorsque j'ai étudié l'influence exercée sur la fécondation par le plus ou moins de concentration du liquide fécondateur, j'ai compté les spermatozoïdes compris dans un cylindre dont les dimensions étaient déterminées par l'ouverture invariable de mon objectif et par l'épaisseur également constante d'un œuf mûr de Hermelle. Sans doute, les chiffres ainsi obtenus n'étaient souvent que de simples approximations, mais nous verrons que, dans ce cas même, les limites d'erreur étaient trop peu étendues pour pouvoir influer sur les résultats généraux.

» Première partie. *Expériences sur les spermatozoïdes. Influence de la*

diminution ou de l'augmentation de salure de l'eau de mer. — Dans des recherches de cette nature, faites sur des animaux marins, la première chose à étudier était évidemment l'action exercée par la diminution ou l'augmentation des principes salins contenus dans l'eau de mer. Pour diminuer la proportion de ces principes, je n'avais qu'à ajouter une certaine quantité d'eau douce. Pour augmenter leur proportion, j'employais un liquide préparé en évaporant jusqu'à siccité 3 parties d'eau de mer, et en dissolvant le résidu dans 1 partie de la même eau. Le liquide ainsi obtenu renfermait quatre fois plus de sels que l'eau de mer normale. Voici le résultat de ces expériences.

» La quantité des principes salins dissous dans l'eau de mer peut être réduite de moitié sans que les spermatozoïdes de Hermelle paraissent souffrir en rien de ce changement. Ils supportent même assez bien une réduction encore plus forte. Au contraire, une augmentation des $\frac{3}{10}$, dans la proportion des mêmes principes, les fait périr en quelques minutes.

» L'addition d'une certaine quantité d'eau douce n'exerce aucune influence appréciable sur ces spermatozoïdes, tandis qu'une augmentation des $\frac{3}{20}$ environ des principes salins accroît sensiblement l'activité de leurs mouvements; mais cette surexcitation paraît les épuiser et les tuer en peu de temps.

» Le sel marin, employé seul, agit à la manière de l'ensemble des sels de l'eau de mer.

» *Action des acides et des bases.* — J'ai employé dans ces expériences les acides sulfurique, nitrique et acétique; la potasse, l'ammoniaque et l'alcool.

» Il résulte des faits que j'ai observés que l'action des acides sur les spermatozoïdes des Hermelles est infiniment plus énergique que celle des bases solubles. $\frac{1}{2000}$ d'acide nitrique ou d'acide sulfurique du commerce suffit pour tuer instantanément tous les spermatozoïdes renfermés dans une masse de liquide. On obtient le même résultat, au bout de six minutes, avec $\frac{1}{20000}$ d'acide nitrique. Il faut presque autant de temps pour rendre immobiles ces mêmes spermatozoïdes lorsqu'ils sont placés dans un liquide renfermant $\frac{1}{5}$ d'ammoniaque liquide des pharmacies. On voit que l'acide nitrique est environ 4000 fois plus délétère que l'ammoniaque liquide pour les spermatozoïdes de Hermelle.

» Parmi les acides eux-mêmes il existe, sous le rapport de l'intensité d'action, des différences bien marquées. L'acide acétique est environ dix fois moins actif que les acides sulfurique et nitrique.

» L'alcool se rapproche sensiblement plus des bases que des acides par son mode d'action sur les spermatozoïdes. Il a fallu sept minutes pour tuer tous ceux que j'avais placés dans de l'eau de mer renfermant $\frac{1}{20}$ de cette substance.

» *Action de différents sels.* — Les sels qui ont servi à mes recherches sont : l'acétate de morphine, le sulfure de potasse, le chromate de potasse, l'alun, l'acétate de plomb, le persulfate de fer, le nitrate de cuivre, le deutochlorure de mercure.

» Ce petit nombre de substances m'a suffi pour constater que l'énergie d'action des différents sels sur les spermatozoïdes des Hermelles varie dans des limites excessivement étendues. Pour rendre immobiles en quelques minutes tous ceux que renferme une quantité donnée d'eau, il faut employer environ $\frac{1}{10}$ de chromate de potasse, ou bien $\frac{1}{30000}$ d'alun, ou seulement $\frac{1}{2000000}$ de sublimé.

» Si l'on compare, au point de vue qui nous occupe, les poisons organiques aux poisons minéraux, on trouvera que l'action de ces derniers est ici infiniment plus violente. L'acétate de morphine et le deutochlorure de mercure sont presque également redoutables pour les vertébrés supérieurs; et il faut environ $\frac{1}{200}$ du premier sel pour tuer, en sept ou huit minutes, les spermatozoïdes de Hermelle contenus dans l'eau de mer. Ainsi, dans cette circonstance, l'énergie de l'acétate de morphine est à celle du sublimé à peu près dans le rapport de 1 à 10000.

» Sans doute ces nombres ne peuvent être regardés que comme approximatifs. Les gouttes d'eau n'étaient jamais rigoureusement de même volume; les spermatozoïdes ne possédaient pas toujours exactement le même degré de vitalité; les substances employées prises dans le commerce ou dans une pharmacie laissaient certainement à désirer. Toutefois, en tenant compte des précautions que je n'ai cessé de prendre, et des différences énormes que présentent les chiffres ci-dessus, je crois pouvoir regarder les résultats généraux obtenus comme hors de toute contestation.

» Les expériences précédentes ne regardent que les Hermelles. Quant aux Tarets, après avoir constaté que la plupart des substances déjà indiquées agissaient sur leurs spermatozoïdes à peu près comme sur ceux des Hermelles, je me suis borné à étudier en détail l'action des quatre poisons les plus violents, savoir : le sulfate de cuivre, le nitrate de cuivre, l'acétate de plomb et le deutochlorure de mercure. Dans une Note datée de Saint-Sébastien, j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats de ces expériences. Je me bornerai donc à rappeler que le sublimé entre autres

agit sur les spermatozoïdes des Tarets, à des doses pour ainsi dire infinitésimales et qu'il m'a paru facile d'appliquer cette propriété à la conservation des approvisionnements de bois de la marine.

» DEUXIÈME PARTIE. *Expériences sur les œufs.* — Les œufs des Hermelles et ceux des Tarets peuvent être rendus inaptes à la fécondation et au développement; en d'autres termes, peuvent être *tués* comme les spermatozoïdes, par l'action de diverses substances. Lorsque le poison est employé en grande quantité, quelques secondes de contact suffisent pour obtenir ce résultat. Lorsque cette quantité diminue, le temps nécessaire pour enlever à l'œuf sa vitalité augmente; mais l'action toxique est toujours moins violente sur les œufs que sur les spermatozoïdes. Ainsi les œufs de Hermelle, placés pendant trois heures dans un liquide renfermant $\frac{1}{20000}$ de dissolution saturée d'acétate de plomb, puis lavés et fécondés, ont encore donné un petit nombre de larves. A la même dose, ce sel, comme nous l'avons vu, tue les spermatozoïdes en quelques minutes.

» Je crois inutile de citer ici d'autres expériences qui conduisent toutes au même résultat.

» TROISIÈME PARTIE. *Expériences sur les fécondations artificielles.* — Dans une première série de recherches, faites sur ce sujet, j'ai cherché à reconnaître l'importance du rôle joué par les spermatozoïdes dans l'acte de la fécondation, l'influence exercée sur le liquide spermatique par une certaine dilution, le rapport existant entre le nombre des spermatozoïdes et le pouvoir fécondant de l'eau spermatisée. Sur ces divers points, les résultats auxquels je suis arrivé concordent pleinement avec ceux que MM. Prevost et Dumas avaient obtenus en étudiant les Batraciens; tant il est vrai que les grandes lois physiologiques sont les mêmes pour tout le règne animal. Toutefois le mécanisme de la fécondation m'a présenté ici une particularité assez intéressante. On sait que les œufs de Grenouille ne peuvent plus être fécondés après un séjour de trois ou quatre heures dans l'eau non spermatisée. Au contraire, ceux des Hermelles et des Tarets sont sensibles à l'action du liquide fécondateur jusqu'au moment où leur décomposition commence. J'ai obtenu des larves d'œufs de Hermelle conservés pendant près de quarante heures dans de l'eau de mer pure. Cette différence est très-facile à expliquer. Chez les Batraciens, comme l'ont bien montré MM. Prevost et Dumas, le mucus qui enveloppe les œufs une fois gonflé ne permet plus aux spermatozoïdes d'arriver jusqu'au germe qu'ils doivent féconder. Au contraire, chez les Hermelles, chez les Tarets, et probablement chez tous les animaux qui pondent leurs œufs à nu dans le liquide, les spermatozoïdes peuvent,

jusqu'au dernier moment, entrer en contact immédiat avec ces œufs, et, par suite, les féconder.

» Les expériences entreprises dans le but de déterminer l'action que diverses substances peuvent exercer sur la fécondation étaient ici entièrement nouvelles. Aussi vais-je entrer dans quelques détails.

» Une augmentation, même très-faible, dans la proportion des principes salins de l'eau de mer, suffit pour empêcher le développement des œufs de Hermelle et de Taret. Placés dans de l'eau à peu près saturée de sel marin, ces œufs périssent presque sur-le-champ et se dissolvent en quelques heures. Au contraire, l'addition d'une certaine quantité d'eau douce favorise, d'une manière bien remarquable, la fécondation et le développement des œufs. Des œufs de Hermelle bien mûrs et des spermatozoïdes très-actifs, mis en contact dans de l'eau de mer pure, me donnèrent, en dix heures, 0,25 d'œufs fécondés. Dans le même temps, ces mêmes œufs, ces mêmes spermatozoïdes employés avec des mélanges en proportions variées d'eau douce et d'eau de mer, me donnèrent 0,66, 0,83, 0,88 et 0,95 d'œufs fécondés. Ce maximum fut obtenu à l'aide d'un mélange dans lequel l'eau douce entrait pour $\frac{1}{4}$. Bien plus, des œufs furent lavés à l'eau douce pure, puis placés dans un mélange par parties égales d'eau douce et d'eau de mer spermatisée. Au bout de dix heures, le nombre des œufs fécondés était de 0,37, c'est-à-dire de 0,12 de plus qu'en employant l'eau de mer seule.

» L'action exercée par les substances toxiques dépend de leur énergie. Il va sans dire que, si le poison est assez fort pour tuer promptement les spermatozoïdes, les œufs ne présentent aucun changement. Lorsque le poison est plus faible, la fécondation s'accomplit d'abord; puis les spermatozoïdes peuvent périr, tandis que les œufs moins délicats continuent à se développer, ou bien ceux-ci peuvent, à leur tour, subir l'influence délétère, s'arrêter dans leur évolution et mourir. Ainsi, des œufs de Taret, fécondés dans de l'eau de mer, renfermant $\frac{1}{2000000}$ de dissolution saturée de sublimé, se développèrent et donnèrent des larves, bien que tous les spermatozoïdes eussent été tués en peu de temps. Par contre, des œufs de Hermelle fécondés dans des vases renfermant $\frac{1}{10}$ et $\frac{1}{8}$ d'alcool, périrent tous, et je ne trouvai dans le premier que 0,12, dans le second que 0,08 d'œufs portant des traces de segmentation plus ou moins avancée. Ces deux expériences suffisent pour montrer que, durant leur courte existence comme germes et comme agents fécondateurs, les œufs et les spermatozoïdes se conduisent en présence des agents toxiques à la manière des animaux proprement dits. Tous ces faits me

paraissent confirmer ce que j'ai déjà eu l'honneur d'exposer à l'Académie sur la vitalité propre des œufs, comparée à celle des spermatozoïdes.

» Pour compléter ces diverses recherches, j'ai fait un certain nombre d'expériences sur des larves plus ou moins âgées de Hermelle et de Taret. Le résultat général a été que l'œuf acquiert une vitalité de plus en plus marquée en passant à l'état de larve. Pour tuer celle-ci, il faut ou une plus forte dose de poison ou un temps plus considérable. A plus forte raison en est-il de même pour les animaux adultes, et la disproportion est même très-grande.

Conclusions.

» Les faits dont je viens de faire le résumé conduisent aux résultats généraux suivants :

» 1°. Les spermatozoïdes des Hermelles supportent beaucoup mieux, et dans des limites beaucoup plus étendues, une variation en moins qu'une variation en plus des principes salins dissous dans de l'eau de mer.

» 2°. En général, l'action des bases sur les spermatozoïdes des Hermelles et des Tarets est de beaucoup plus faible que celle des acides.

» 3°. L'acétate de morphine et probablement tous les poisons purement organiques agissent sur les spermatozoïdes des Hermelles avec infiniment moins d'énergie que les poisons minéraux. Cette conclusion s'applique également à un grand nombre d'invertébrés de mer ou d'eau douce parvenus à l'état adulte.

» 4°. Parmi les poisons minéraux les plus violents, les uns, comme le nitrate de cuivre et l'acétate de plomb, agissent avec une intensité égale sur les spermatozoïdes des Hermelles et sur ceux des Tarets; d'autres, comme le sublimé, paraissent agir avec plus d'énergie sur les spermatozoïdes des Tarets que sur ceux des Hermelles.

» 5°. Chez les Hermelles, chez les Tarets comme chez les Batraciens, et probablement chez tous les animaux aquatiques à fécondation extérieure, une certaine dilution est nécessaire pour que le liquide fécondant acquière son maximum de pouvoir.

» 6°. Chez les Hermelles comme chez les Batraciens, au-dessous d'une certaine limite, le nombre des œufs fécondés décroît en même temps que le nombre des spermatozoïdes.

» 7°. Chez les Hermelles, le nombre des œufs fécondés décroît moins rapidement que celui des spermatozoïdes; au moins jusqu'à des limites que je n'ai pas atteintes.

» 8°. Chez les Hermelles comme chez les Batraciens, le nombre des œufs fécondés est toujours de beaucoup moindre que celui des spermatozoïdes employés.

» 9°. Chez les Hermelles, chez les Tarets comme chez les Batraciens, le contact immédiat de l'œuf et des spermatozoïdes est nécessaire pour que la fécondation ait lieu.

» 10°. Chez les Hermelles, chez les Tarets comme chez les Batraciens, les spermatozoïdes tués, c'est-à-dire rendus immobiles par l'action d'un agent quelconque, perdent leur pouvoir fécondant.

» 11°. Contrairement à ce qui a été constaté pour les Batraciens, la fécondation réussit avec les œufs de Hermelle et de Taret qui ont longtemps séjourné dans de l'eau non spermatisée. Il est probable que ce fait se reproduira chez tous les animaux à fécondation extérieure qui pondent dans l'eau douce ou salée des œufs entièrement à nu.

» 12° Une faible augmentation dans la proportion des principes salins de l'eau de mer s'oppose au développement des œufs des Hermelles et des Tarets.

» 13°. Le sel marin, employé seul, agit sur les œufs et sur les spermatozoïdes comme l'ensemble des sels dissous dans l'eau de mer.

» 14°. Au contraire, l'addition d'une certaine quantité d'eau douce facilite la fécondation et hâte le développement des larves.

» 15°. Les diverses substances toxiques agissent de la même manière sur les spermatozoïdes des œufs et les larves des Hermelles et des Tarets.

» 16°. L'intensité d'action est sensiblement moindre sur les larves que sur les œufs et surtout que sur les spermatozoïdes.

» 17°. Lorsque des œufs et des spermatozoïdes de Hermelle ou de Taret sont placés simultanément en contact avec un poison trop faible, la fécondation a lieu malgré la présence de ce poison.

» 18°. Le développement ultérieur de l'œuf peut être arrêté, ou bien se continuer, selon l'énergie du poison. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Sur quelques phénomènes de dilatation forcée des liquides; par* M. MARCELLIN BERTHELOT.

(Commissaires, MM. Pouillet, Regnault, Pelouze.)

« Si l'on remplit d'eau, à la température de 28 ou 30 degrés, un tube capillaire un peu fort, fermé par un bout et terminé de l'autre par une

pointe effilée; si l'on refroidit ce tube jusqu'à 18 degrés, de façon à y faire rentrer une certaine quantité d'air par la pointe ouverte; si alors on le ferme et qu'on chauffe de nouveau jusqu'à 28 degrés, et graduellement au-dessus, au bout d'un certain temps l'air se dissout complétement. Si l'on refroidit à 18 degrés, température initiale à laquelle le tube renfermait à la fois du gaz et du liquide, on remarque que l'eau continue à occuper la totalité de la capacité intérieure, et conserve ainsi une densité invariable de 28 à 18 degrés. On peut même en abaisser encore davantage la température. A ce moment, le moindre choc ou froissement, la moindre vibration fait reparaître à l'instant, avec une sorte d'ébullition, un léger bruit et une secousse plus ou moins notable, le gaz dissous dans l'eau. Il se dilate rapidement, et a repris, en moins d'une seconde, son volume primitif à 18 degrés. J'ai fait les mêmes observations avec les liquides suivants, choisis dans toutes les classes : eau; dissolutions de sels et de gaz variés; lessive de soude; acides divers; alcool, éther, acétone, liqueur des Hollandais, essence de térébenthine, huile d'olive, créosote; sulfure de carbone, chlorures de métalloïdes et de métaux, brome. Le mercure est le seul liquide avec lequel je n'aie pu réussir, tant en présence de l'air que dans le vide. Une bulle d'air reste plusieurs jours en présence du mercure sans se dissoudre, au moins complétement, et cela sous des pressions de 200 à 300 atmosphères, produites en détruisant, durant ce laps de temps, la dilatation du mercure pendant 8 ou 10 degrés.

» Dans ces phénomènes il y a deux choses bien distinctes : 1° une sursaturation instable du liquide par le gaz, produite sous l'influence de la pression : on a de nombreux exemples de cet ordre de faits; un état de dilatation forcée du liquide : celui-ci, en effet, un instant avant la vibration, remplit le volume que le gaz occupe un instant après conjointement avec lui, et ce volume est le même qu'occupait le liquide dilaté par une élévation de température de 8 à 10 degrés et davantage. La variation de densité ainsi produite est énorme; pour l'eau elle est égale à $\frac{1}{420}$ de son volume à 18 degrés; pour l'alcool à $\frac{1}{93}$, pour l'éther à $\frac{1}{59}$. Un tel effet ne se produirait en sens inverse que par une pression de 50 atmosphères pour l'eau, de 150 pour l'éther. Ce phénomène est très-général, comme le prouve la variété des liquides sur lesquels j'ai opéré. Il accompagne vraisemblablement toutes les sursaturations, mais à des degrés et dans des sens variables, sans pouvoir être toujours mis en évidence.

» D'après le conseil de M. Regnault, j'ai cherché à séparer les deux faits, et à produire la dilatation des liquides dans le vide. Un appareil spécial m'a permis de remplir les tubes avec des liquides purgés d'air d'une manière ab-

solue, et de les fermer sans y laisser rentrer de gaz. J'ai reproduit dans ces nouvelles conditions, avec l'eau et l'éther, le phénomène de la dilatation forcée, et vu ainsi qu'il est indépendant de la sursaturation. Cette permanence de la densité des liquides dans un intervalle de température plus ou moins notable, me paraît due à l'adhésion du verre et du liquide : c'est une force qui s'oppose à la division de ce dernier, et qui ne peut être détruite que par l'augmentation de l'attraction moléculaire du liquide pour lui-même, augmentation produite sous l'influence du refroidissement. »

CHIMIE. — *Nouvelles recherches expérimentales sur l'emploi de l'acide nitrique pur, conjointement avec l'empois d'amidon, pour découvrir la présence de l'iode dans une eau minérale; par* M. CASASECA.

(Commission précédemment nommée.)

L'auteur, en terminant son Mémoire, présente, dans les termes suivants, les résultats auxquels il est arrivé :

« Nous croyons pouvoir déduire de ces recherches :

» 1°. Que l'éther sulfurique, même le plus pur, ne saurait être employé comme dissolvant de l'iodure de potassium ;

» 2°. Que celui du commerce, contenant de l'alcool et de l'eau, ne saurait être employé pour déceler l'iode dans le mélange de l'iodure avec un sulfure, un sulfite et un hyposulfite alcalins, parce que, dissolvant alors ces sels, la démonstration finale est manquée, vu qu'ils s'opposent à la formation de l'iodure bleu d'amidon;

» 3°. Que si nous avions réussi auparavant avec un éther sulfurique importé de France à la Havane, c'est parce qu'il contenait de l'éther acétique;

» 4°. Que l'éther acétique du commerce peut être employé à merveille, et remplacer l'éther sulfurique, en l'appliquant de même que nous l'avions indiqué pour celui-ci dans notre premier Mémoire, sauf le traitement préalable par l'acide sulfurique, qui devient inutile, et qui peut servir fort bien directement pour dissoudre l'iodure, et aider à déceler l'iode dans une eau minérale où l'iodure existerait à l'état de mélange avec des chlorures, des bromures, des sulfites, des sulfures et des hyposulfites, même n'y aurait-il qu'un cent-millième d'iodure et mille fois son poids de chacun des autres sels; car il fournit, pour résultat final, un résidu qui, dissous dans l'eau, donne un magnifique iodure bleu-violet d'amidon, par l'empois et l'acide nitrique pur;

» Que, par la seule intervention de l'acide sulfurique en excès, au moyen de l'ébullition de la liqueur pendant un quart d'heure, et sans recourir à l'éther acétique, quand il y a un grand excès de sels sulfureux, ou par l'addition préalable de 5 décigrammes de sulfite de soude par décilitre de l'eau à essayer, quand il y en a peu, on parvient aisément à constater jusqu'à $0^{gr},000002$ d'iodure à l'état de mélange dans une eau minérale, même dans les cas les plus compliqués dont on ait des exemples;

» 6°. Que le traitement par l'éther acétique et au bain de vapeur, pendant cinq minutes, du résidu de l'évaporation à siccité complète d'une eau saline contenant une énorme quantité de bromure alcalin, constitue un nouveau et puissant moyen d'élimination de ce sel, bien plus simple, beaucoup plus commode et expéditif, que celui de l'emploi alternatif du chlore et de l'éther sulfurique, que nous avions indiqué déjà dans un autre Mémoire;

» 7°. Que, grâce à ce nouveau et second moyen d'élimination du bromure alcalin, l'on n'aura plus à craindre à l'avenir la présence du brome dans la recherche de l'iode, et, qu'en conséquence, il ne tiendra plus dorénavant à la présence du bromure alcalin, que l'on ne parvienne à découvrir dans l'eau de la mer l'iode, qui jusqu'à ce jour s'y est soustrait aux recherches de tous les chimistes;

» 8°. Que, de tous les réactifs connus et proposés jusqu'à présent, l'acide nitrique pur, employé conjointement avec l'empois d'amidon, soit seul, soit précédé dans son emploi par l'intervention à chaud de l'éther acétique, ou de l'acide sulfurique à 66 degrés Baumé, selon les circonstances, semble être le plus sensible, le plus commode et le plus économique;

» 9°. Que l'introduction de ce nouveau réactif dans la pratique des recherches chimiques, aidera singulièrement à la découverte de l'iode partout où il pourrait exister à l'état d'iodure. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur la production expérimentale de l'œuf de l'Hydre verte et sur une Hydre monstrueuse à deux têtes.* (Extrait d'une Note de M. LAURENT.)

(Commission précédemment nommée.)

« Je demande à l'Académie la permission de lui présenter un fait nouveau dont je n'avais pu que donner les figures à la Commission des prix Montyon pour 1842. Ce fait est la production d'œufs par l'Hydre verte.

Cette production coïncide avec le développement de tumeurs dites pustuleuses.

» L'œuf de l'Hydre verte est blanc. Il se forme entre la peau externe et la membrane du sac stomacal, de même que dans l'Hydre vulgaire. La couleur de cet œuf contraste avec celle du corps de la mère et celle des bourgeons, qui sont toujours verts. La peau externe, qui est transparente, est de plus en plus soulevée par l'amas de substance blanche et globulineuse qui constitue primitivement et uniquement cet œuf. Cet amas prend la forme d'abord hémisphérique et, enfin, celle d'une sphère au moment où il se détache du corps de la mère. La couleur blanche, l'opacité et la forme arrondie de l'œuf encore adhérent au corps de l'Hydre verte contrastent avec la forme des tumeurs pustuleuses qui sont arrondies, mais acuminées et d'une couleur blanche-grisâtre transparente.

» J'ai produit expérimentalement ces œufs et ces pustules au moyen de procédés que je décrirai dans un travail plus étendu. La description de ces procédés et de mes expériences démontrera, je l'espère, ce que j'ai déjà avancé; savoir : que les pustules sont de véritables maladies et n'agissent jamais comme des organes testiculaires, ainsi qu'ont pu le croire MM. Van Beneden et Siebold.

» L'œuf de l'Hydre verte est encore, à ce que je crois, inconnu jusqu'à ce jour. Roesel, Pallas, Wagler, Trembley, Ehrenberg, n'ont fait mention que des corps d'abord méconnus, et plus tard reconnus pour de véritables œufs de l'Hydre vulgaire, espèce dont la couleur est tantôt grise, tantôt brune ou orangée, selon les proies dont elle se nourrit. La connaissance pratique de l'œuf de l'Hydre verte est un fait dont la constatation est importante en raison de la difficulté de l'obtenir, surtout expérimentalement, dans cette saison.

» Je crois devoir présenter encore à l'Académie une Hydre à deux têtes qui est une monstruosité produite par la fusion incomplète de deux bourgeons en un seul individu. Ayant annoncé, dans le temps, à la Commission des prix Montyon pour 1842, que je pouvais ramener les Hydres monstrueuses à l'état normal, ou les conserver à l'état monstrueux, je me propose de soumettre prochainement à l'Académie les résultats de mes études sur la pathologie et la tératologie expérimentales de ces animaux, qui pourront répandre quelque lumière sur la zoogénie en général, et en particulier sur l'histoire du développement des organismes les plus inférieurs du règne animal. »

M. Souleyet adresse des *documents relatifs à la question du phlébentérisme.*

Après avoir rappelé les arguments et les faits qu'il a présentés contre cette théorie, M. Souleyet cite les opinions de plusieurs auteurs qui se sont occupés de la même question, et cherche à démontrer, par ces citations, que MM. de Blainville, Alleman, Alder, Hancock, Embleton, Nordmann, Siebold, etc., sont arrivés aux mêmes résultats que lui sur la plupart des faits qu'il a combattus, ou ont porté le même jugement sur la théorie qui en avait été déduite.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

MÉDECINE. — *Recherches sur le cérumen, modifications de cette sécrétion dans les affections de l'ouïe; par* M. Mène.

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau.)

M. Lapeyre adresse une courte Note sur une question de *mécanique*. Cette Note est renvoyée, conformément à la demande de l'auteur, à M. Seguier qui jugera s'il y a lieu d'en entretenir l'Académie.

M. Miquel prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle ont été renvoyées diverses communications successivement adressées par lui.

Les pièces adressées par M. Miquel ont été successivement soumises aux différents Membres de la Commission, qui, après en avoir pris connaissance, n'ont pas jugé qu'elles fussent de nature à devenir l'objet d'un Rapport. On le fera savoir à l'auteur.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Intérieur annonce qu'il a décidé que les bustes en marbre de M. *Gay-Lussac* et de M. *de Blainville* seraient exécutés aux frais de son Ministère pour être placés à l'Institut.

M. le Secrétaire perpétuel est chargé de transmettre à M. le Ministre les remercîments de l'Académie.

M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres annonce que cette Académie, sur l'invitation qui lui avait été faite

par l'Académie des Sciences, a désigné M. *Stanislas Julien* pour faire partie de la Commission mixte qui sera chargée d'examiner un Mémoire de M. *Mariage* sur les lignes (*koua*) des Chinois, considérées comme le symbole d'un *système de numération ayant pour base le nombre huit.*

M. **Flourens** met sous les yeux de l'Académie plusieurs opuscules adressés par M. **Retzius**, et donne, d'après la lettre d'envoi, une idée du contenu de quelques-uns de ces petits traités qui sont écrits les uns en suédois et les autres en allemand.

Le premier a pour titre : *Sur la vraie signification des processus transverses des vertèbres dorsales.*

Dans ce Mémoire, dit l'auteur, je me suis attaché à faire voir que les processus en question se composent de trois éléments, savoir, des deux apophyses musculaires [apophyse mammillaire (antérieure) et apophyse accessoire (postérieure)], et d'une apophyse costale identique aux processus transverses des vertèbres lombaires. Plus on descend, plus ils se séparent. Dans la onzième et la douzième vertèbre, chez l'homme, ces trois éléments sont déjà distincts, et encore plus dans les vertèbres lombaires. Chez les Mammifères, les trois apophyses (éléments et processus transverses, ou plutôt latéraux) sont très-développées en différents modes et variations. J'ai tracé l'histoire de ces apophyses depuis Galien et Vesale, jusqu'à Cuvier, Joh. Muller, etc. L'idée que les processus transverses lombaires sont des côtes, manque de justesse; ce sont des apophyses costales, je veux dire servant à l'appui des côtes.

Le second est intitulé : *Histoire d'une glande cutanée spéciale de quelques espèces du genre Canis* (G. *Vulpes, Lagopus, Lupus, etc.*). Cette glande est très-développée chez les Renards (Tab. VIII), peu chez les Loups, et n'existe pas chez le *Canis domesticus.* Les chasseurs ont déjà depuis longtemps connu cet organe, comme produisant une odeur spéciale;

Pour les titres des quatre autres opuscules, *voir* au *Bulletin bibliographique.*

M. **Flourens** signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, un programme du prix proposé par l'Académie des Sciences de Madrid. La question mise au concours est exprimée dans les termes suivants : *Établir, par des expériences, la théorie de la nitrification, apprécier les causes qui influent plus particulièrement sur la production de ce phénomène, et indiquer les moyens qui, en Espagne, sont les plus propres à favoriser la nitrification*

naturelle. Le concours restera ouvert jusqu'au 1er mai 1851 ; le prix consistera en une médaille d'or et une somme de 6000 réaux de vellon (1675 fr.). Une deuxième médaille égale à la première sera accordée à l'auteur du Mémoire qui aura le plus approché du prix. Les Mémoires devront être écrits en espagnol ou en latin, et porter le nom de l'auteur sous pli cacheté.

M. Flourens annonce que M. *Schimper*, naturaliste, qui avait écrit il y a quelque temps à l'Académie pour lui offrir ses services en Abyssinie, vient d'adresser de ce pays une collection d'insectes destinés pour le Muséum.

PHYSIOLOGIE. — *Sur le régime des mineurs belges.* (Extrait d'une lettre de M. Charpentier à M. *Magendie.*)

« Valenciennes, 19 juin 1850.

» Le journal la *Patrie* contient, dans son numéro du 6 mai dernier, un article qui rend compte d'une Note lue à l'Académie des Sciences par M. de Gasparin sur le régime alimentaire des mineurs de Charleroy.

» Connaissant assez bien les habitudes et la manière de vivre des ouvriers belges, et plus particulièrement des mineurs, la lecture de cet article m'a beaucoup étonné, car les faits qu'il mentionne sont en pleine contradiction avec mes propres observations; aussi voulais-je vous en écrire de suite, mais, après réflexion, j'ai pensé devoir prendre de nouveaux renseignements sur ce sujet, en m'adressant à une personne parfaitement placée pour m'en donner de très-exacts, à M. Boisseau, directeur du *Poirier*, l'un des principaux charbonnages du bassin houiller de Charleroy. Voici le résumé de la réponse qu'il m'a faite :

» Nos mineurs ont des salaires qui varient suivant l'importance de leur travail; ici, comme partout, ils sont sujets à des chômages plus ou moins prolongés, et, comme tous les autres ouvriers, ont des charges de famille différentes; de là, des positions pécuniaires très-variées qui ne leur permettent pas de suivre tous la même manière de vivre, le même régime alimentaire. En général, nos ouvriers dépensent, chaque jour, de 10 à 15 centimes de genièvre (eau-de-vie de grains), boivent un litre de bière, mangent deux ou trois fois la semaine du porc qu'ils accommodent avec quelque légume, ce qu'ils nomment salade ; et, ordinairement, le dimanche, ils font trois repas à la viande de boucherie et boivent, ce jour, une très-grande quantité de bière, moins chez eux que dans les cabarets, où ils passent presque toute la journée.

» Ce que dit M. de Gasparin sur l'usage du café-chicorée au lait est

exact; c'est le seul aliment, avec le pain beurré, qu'ils prennent lorsqu'ils sont dans la fosse, parce que tout autre plus substantiel s'y digérerait avec peine, à cause de la pénible position du corps qu'ils sont obligés de prendre pendant leur travail dans les galeries.

» Vous voyez, Monsieur, que l'ouvrier mineur de Charleroy est loin de se borner à prendre 500 grammes de viande et 2 litres de bière par semaine. Tous ceux qui connaissent les classes laborieuses de la Belgique savent qu'elles ne se contentent pas de si peu, et elles ont raison. Quant à la santé des charbonniers de Charleroy, je ne crois pas pouvoir vous la faire mieux connaître qu'en vous citant textuellement ce qu'en a dit la Chambre du Commerce de cette ville, dans le Rapport qu'elle a fait à l'occasion de l'enquête ordonnée par le Gouvernement belge, sur les conditions des classes ouvrières du pays. Voici ce qu'elle avance à ce sujet :

« Les travaux si pénibles auxquels se livrent les ouvriers des mines, occa-
» sionnent un développement très-inégal des différentes parties du corps.
» Les organes très-exercés acquièrent un énorme développement ; les autres
» restent faibles et chétifs. La poitrine, les épaules se fortifient aux dépens
» des jambes ; des déformations se manifestent dans la colonne vertébrale ;
» la taille, enfin, reste au-dessous de ce qu'elle est hors des mines. Toute-
» fois, ce dernier inconvénient ne se manifeste guère que dans les mines
» dont les galeries très-basses obligent les ouvriers à se tenir constamment
» courbés. Enfin, le travail à l'intérieur des mines altère et détériore la
» constitution physique des ouvriers, dont un assez grand nombre devien-
» nent impotents. En général, à un âge où ils pourraient encore travailler
» s'ils avaient exercé un autre métier, leur force musculaire diminue, et
» ils sont incapables de continuer le leur. Le travail souterrain est pour eux
» la source de souffrances et de maladies souvent mortelles, dont ils con-
» tractent les germes dès leur tendre jeunesse, maladies qui s'aggravent
» lentement, prennent un caractère formidable entre trente et quarante
» ans, et entraînent communément la mort peu après l'âge de cinquante. »

» Quel que soit cependant le fâcheux état de santé des ouvriers employés aux mines de Charleroy, il est démontré qu'ils vivent un peu plus longtemps que ceux de Mons, de Liége et peut-être d'Anzin ; mais cela ne tient pas, comme pourrait le faire croire la Note de M. de Gasparin, à la différence de régime alimentaire, qui est d'ailleurs à peu près le même chez tous les ouvriers mineurs de ce pays, mais, j'en suis convaincu, à ce que ceux de Charleroy sont descendus dans les mines et en sont remontés sans peine pour eux dans des tonneaux appelés *cuffats ;* tandis que les ouvriers de

Liége, de Mons et d'Anzin y descendent et en remontent au moyen d'échelles, séparées par intervalle par des passés, dont la longueur totale varie de 150 à 800 mètres; la descente dans les puits, mais surtout l'ascension opérée de cette manière, fatiguent horriblement les ouvriers et amènent chez eux, à un âge souvent peu avancé, des affections mortelles du cœur.

» J'ai pensé, Monsieur, devoir rétablir les faits dont parle M. de Gasparin dans sa Note, parce que, tels qu'il les a présentés, ils seraient contraires à vos recherches, à vos expériences et à celles de Liebig, de Lhémann sur les principes nutritifs des substances alimentaires, et, qui plus est, à l'observation qui démontre l'immense supériorité de force des animaux carnivores sur ceux qui ne vivent que de végétaux; mais aussi pour prévenir une erreur qui, si elle se propageait, pourrait être funeste aux classes ouvrières, surtout dans le nord et l'ouest de la France, où elles sont déjà trop soumises, principalement dans les campagnes, à une nourriture lactée végétale qui favorise la tuberculisation, et amène cette cruelle phthisie pulmonaire qui tue, dans ces pays, le tiers de la population laborieuse. Déjà, comme l'observe très-judicieusement M. Villermé, on n'ignore que trop en France combien la viande est nécessaire aux travailleurs, et que, si les ouvriers anglais travaillent plus que les autres, c'est à la viande dont ils font une grande consommation qu'il faut l'attribuer. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur la conservation de la vie, sans trouble apparent des fonctions organiques, après la destruction d'une portion considérable de la moelle épinière, chez des animaux à sang chaud; par* M. le Dr **Brown-Séquard**.

« Tous les physiologistes croient qu'une mort prochaine est la conséquence inévitable de la destruction d'une portion un peu étendue de la moelle épinière, chez les animaux à sang chaud. Les expérimentateurs qui, jusqu'ici, ont vu les plus longues survies sont Wilson Philip et M. Flourens. W. Philip, qui n'a expérimenté que sur des lapins, rapporte trois cas d'assez longue survie : l'une a été de vingt-quatre heures, une autre de vingt-sept heures et une troisième de trente-cinq heures. Malheureusement, à l'exception de ce dernier cas, Philip n'a pas désigné suffisamment quelles portions de la moelle il avait détruites. Sur l'animal qui survécut trente-cinq heures, on n'avait détruit qu'une très-minime portion de moelle, celle située sous la première vertèbre lombaire. Les expériences de M. Flourens ont été très-

multipliées; elles ont été faites sur des animaux d'espèces diverses : des lapins, des cobayes, des chats, des chiens et des oiseaux. C'est sur un pigeon et sur une poule qu'il a vu la plus longue survie; ces deux animaux, sur lesquels toute la moelle épinière, depuis la dernière vertèbre costale jusqu'à sa terminaison, avait été détruite, ont survécu près de deux jours.

» Dans l'année 1848, nous avions déjà vu que la survie peut être encore plus longue que celle trouvée par M. Flourens. Dans une Note communiquée à la Société de Biologie, nous annoncions que, si la destruction des parties de la moelle épinière, qui ne sont pas essentiellement utiles à la respiration, était, en général, promptement mortelle, c'était bien plus en raison de l'hémorragie qu'elle occasionne que par toute autre cause. Nous en donnions pour preuves : 1° que chez les animaux qui ont le sang peu plastique, comme sont les lapins, la mort a lieu après la destruction de la moelle lombaire, beaucoup plus vite que chez les oiseaux et les cobayes: ainsi, par exemple, nous avions vu un cobaye survivre quatre jours et demi à cette destruction; 2° qu'en produisant par une blessure de l'artère fémorale, chez un lapin, la perte d'une quantité de sang aussi considérable que celle perdue par un autre lapin de même taille, à la suite de la destruction de la moelle lombaire, on voit la mort survenir, en général, aussi vite dans le premier que dans le second cas; 3° qu'en rendant, par la transfusion, à des lapins sur lesquels la moelle lombaire venait d'être détruite, une quantité de sang à peu près égale à celle que ces animaux avaient perdue, plusieurs d'entre eux ont survécu de huit à dix jours.

» Ces faits nous ont conduit à tenter de nouvelles recherches. Nous avons fait un très-grand nombre d'expériences et nous en avons obtenu ce résultat capital que, chez les pigeons, la vie peut subsister pendant un temps indéfini, mais dépassant trois mois, sans paraître troublée, malgré la destruction d'une portion de moelle épinière égalant la moitié de la longueur de ce centre nerveux.

» En attendant que nous puissions soumettre au jugement de l'Académie un Mémoire détaillé sur nos recherches, nous nous contenterons de signaler ici quelques faits importants.

» Ayant pris deux jeunes pigeons du même âge, ayant, à très-peu près, les mêmes dimensions et le même poids, nous détruisons *complétement*, sur l'un deux, toute la portion de moelle épinière qui s'étend depuis la quatrième vertèbre costale jusqu'à la queue. Chaque jour, ces deux animaux reçoivent la même quantité d'un même aliment et la même quantité d'eau. Chaque jour aussi, les matières excrémentielles (urine et fèces réunies) sont

pesées presque aussitôt après leur expulsion. De cinq en cinq jours, les animaux eux-mêmes sont pesés, et les dimensions des diverses parties de leur corps sont prises avec soin.

» En comparant l'un à l'autre l'animal opéré et l'animal intact, nous avons constaté ce qui suit :

» 1°. La durée du séjour des aliments dans le jabot est sensiblement la même chez les deux animaux, à l'exception, toutefois, des premiers jours après l'opération ;

» 2°. La quantité d'excréments (urine et fèces réunies) est sensiblement la même; quelquefois, cependant, l'animal opéré en rend un peu plus que l'autre;

» 3°. Il ne paraît pas y avoir la moindre différence dans les qualités physiques des excréments;

» 4°. L'augmentation en poids est à peu près aussi considérable chez l'un que chez l'autre de ces animaux; en général, cependant, l'augmentation est un peu plus rapide chez l'animal intact que chez l'autre;

» 5°. L'accroissement en longueur se fait à peu près aussi bien chez l'animal opéré que chez l'animal intact; le bréchet, la cuisse, la jambe, le tarse, les doigts s'allongent presque autant chez l'un que chez l'autre;

» 6°. L'accroissement en grosseur à la jambe et surtout à la cuisse, est notablement plus grand chez l'animal intact que chez l'animal opéré.

» Ces faits, et beaucoup d'autres, nous conduisent à ce résultat général, savoir : que la circulation, la respiration, la digestion et probablement les sécrétions qui servent à la digestion, la nutrition et l'accroissement en longueur, la chaleur animale, la sécrétion urinaire et la production des plumes paraissent exister comme à l'état normal chez les pigeons qui ne possèdent plus que la partie cervicale et environ la moitié de la partie costale de leur moelle épinière.

» Ce résultat témoigne énergiquement contre les opinions émises par Legallois, par Wilson Philip, par Krimer et par Chossat, relativement à l'influence de la moelle épinière sur le cœur, l'estomac, les poumons, la sécrétion urinaire et la chaleur animale.

» Les pigeons adultes survivent aussi bien que les jeunes à la destruction d'une portion considérable de leur moelle épinière. Nous pouvons annoncer aussi que d'autres oiseaux (poulets, canards, bruants, moineaux) peuvent survivre à cette opération, mais nous ne saurions dire encore si la survie peut être aussi longue chez eux que chez les pigeons; quoi qu'il en soit, leur survie dépasse onze jours. Quant aux Mammifères, nous avons dit que c'est

l'hémorragie qui les tue; nous ajouterons que s'ils survivent à l'hémorragie, ils meurent de myélite. Parmi les Mammifères (chats, chiens, lapins, cobayes), ce sont les cobayes qui survivent le plus longtemps : nous en avons vu un survivre sept jours.

» En terminant, nous dirons que MM. Rayer et Lallemand ont vu plusieurs fois des pigeons qui paraissaient parfaitement vivants, bien qu'ils fussent privés d'une portion considérable de leur moelle épinière depuis plusieurs semaines. »

ASTRONOMIE. — *Éphéméride de la comète de* M. Petersen; *par* M. YVON VILLARCEAU.

« J'ai construit une éphéméride de la comète de M. Petersen, au moyen des éléments obtenus dans une deuxième approximation (*Comptes rendus*, tome XXX, page 779). Cette éphéméride pourra servir à déterminer les corrections relatives à l'aberration et à la parallaxe. Elle pourra, en outre, aider les astronomes à retrouver aisément la comète, dont le mouvement est actuellement assez rapide, si quelques jours de mauvais temps viennent en interrompre les observations. Voici la suite des positions que j'ai calculées :

Positions géocentriques vraies de la comète de M. Petersen, à 0^h *temps moyen de Greenwich.*

DATES, 1850.		ASCENSIONS droites.	DÉCLINAISONS.	DISTANCES à la Terre.	LOGARITHMES des distances à la Terre.
		h m s	° ′		
Mai	3	19.23.35	+ 71.25,5	1,5073	0,1782
	8	19.16.25	+ 72.14,9	1,4345	0,1567
	13	19. 5. 2	+ 73. 1,5	1,3587	0,1331
	18	18.48 30	+ 73.41,4	1,2803	0,1073
	23	18.25.58	+ 74. 8,9	1,1993	0,0789
	28	17.57.11	+ 74.16,3	1,1160	0,0476
Juin	2	17.22.47	+ 73.52,5	1,0308	0,0132
	7	16 45. 0	+ 72.44,2	0,9444	9,9751
	12	16. 7.11	+ 70.36,8	0,8576	9,9333
	17	15.32.31	+ 67.15,4	0,7719	9,8875
	22	15. 2.46	+ 62.23,6	0,6891	9,8383
	27	14.38.17	+ 55.41,4	0,6123	9,7870
Juill.	2	14.18.28	+ 46 46,1	0,5457	9,7370
	7	14. 2.31	+ 35.22,8	0,4950	9,6946
	12	13.49.35	+ 21.48,7	0,4667	9,6691
Juill.	17	13.39 0	+ 7.14,6	0,4655	9,6680
	[illegible]	13.30. 9	— 6.38,1	0,4917	9,6917
	27	13.22.43	— 18.35,4	0,5409	9,7331
Août	1	13.16.22	— 28.17,5	0,6065	9,7828
	6	13.11. 2	— 36. 0,2	0,6827	9,8342
	11	13. 6.33	— 42. 9,6	0,7649	9,8836
	16	13. 2.53	— 47.10,2	0,8500	9,9294
	21	13. 0. 0	— 51.20,9	0,9359	9,9712
	26	12.57.51	— 54.55,2	1,0211	0,0090
	31	12.56.28	— 58. 3,5	1,1047	0,0432
Sept.	5	12.55.50	— 60.53,3	1,1861	0,0741
	10	12.55 58	— 63 30,0	1,2649	0,1021
	15	12.56.51	— 65.57,9	1,3409	0,1274
	20	12.58.30	— 68.19,5	1,4140	0,1505
	25	13. 1. 1	— 70 37,4	1,4844	0,1716

» L'inspection de ces nombres montre que le minimum de distance de la

comète à la Terre aura lieu du 12 au 17 juillet, et sera d'environ 0,46 de la distance de la Terre au Soleil. La comète sera située alors près de la ligne qui joint Arcturus et ε de la Vierge. Le mouvement en ascension droite, encore assez considérable, diminuera notablement, tandis que le mouvement en déclinaison, déjà rapide, atteindra presque trois degrés par jour. Vers le 23 juillet, la comète passera dans le voisinage de α de la Vierge; elle devra quitter l'horizon de Paris du 10 au 11 août. La comète restera visible dans l'hémisphère austral au moins jusqu'à la fin de septembre. L'éclat de cet astre, qui va en croissant, sera à son maximum vers le 20 juillet : ces jours derniers, malgré l'éclat de la Lune, il était très-visible avec d'assez faibles lunettes. »

M. le **Secrétaire perpétuel de la Société royale des Sciences de Gottingue** accuse réception de deux nouveaux volumes publiés par l'Académie des Sciences (tome XX des *Mémoires de l'Académie*, et tome X des *Savants étrangers*).

M. **Préaux** donne quelques détails sur le météore lumineux du 5 juin qu'il a observé à Compiègne à $9^h 35^m$ du soir. A Compiègne, comme partout, on a supposé le météore à une très-petite hauteur. Une des personnes avec lesquelles M. Préaux s'en est entretenu, croyait l'avoir vu tomber dans l'enclos voisin du lieu où il se trouvait alors. Les renseignements relatifs à la grandeur apparente du météore, à son éclat, à la traînée lumineuse qu'il laissait après lui, à la route qu'il parcourait dans le ciel, s'accordent avec tout ce qui a été dit à ce sujet dans les communications dont il a été parlé au précédent *Compte rendu.*

M. **Chatelain** annonce qu'il s'est occupé de la question proposée comme sujet du prix des Sciences mathématiques pour l'année 1850 (*question concernant le dernier théorème de Fermat*), et qu'il pense l'avoir résolue en suivant une route aujourd'hui délaissée généralement par les géomètres.

On fera savoir à l'auteur de la Lettre que si son intention est, comme il y a lieu de le croire, de concourir pour le prix proposé, il devra, en envoyant son travail, ne faire aucun rappel de cette communication, ni faire connaître directement ou indirectement son nom; une des conditions de ce concours étant que les pièces adressées soient anonymes.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, adressés l'un par MM. **Prevost** et **Desains**, l'autre par M. **Violette**.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 24 juin 1850, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1850; n° 24; in-4°.

Institut national de France. — Recueil des discours lus dans la séance publique annuelle de l'Académie des Sciences morales et politiques du samedi 15 juin 1850; in-4°.

Instruction pour le peuple: cent traités; tome II; traités 51 à 100. Paris, 1850; 1 vol. in-8°.

Nouvelles recherches sur la nature et le siége de la migraine (*hémicranie*) *et de la surdité accidentelle, avec le traitement rationnel de l'une et de l'autre affection; par* M. MAURICE MÈNE; 5e édition. Vaugirard, 1845; in-8°.

L'Asie Mineure et l'Empire ottoman, état actuel et richesses naturelles de l'Asie Mineure, situation politique, militaire et financière de la Turquie; par M. PIERRE DE TCHIHATCHEF. (Extrait de la *Revue des Deux-Mondes;* livraisons des 15 mai et 1er juin 1850.) Paris, 1850; broch. in-8°.

Nature, contagion et génie épidémique de la fièvre typhoïde; par M. PUTEGNAT (de Lunéville). Paris, 1850; broch. in-8°.

Système planétaire, ou gravitation des corps; par M. DIDIER THIERRIAT. Belleville, 1847; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XV, n° 18; 30 juin 1850; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, publiée sous la direction de M. MALGAIGNE; 4e année; tome VII; juin 1850; in-8°.

Brevets de priorité. Projet de loi, rédigé avec la collaboration des principaux inventeurs et industriels de la Belgique; par le directeur du Musée de l'Industrie. Bruxelles, 1849; broch. in-8°.

Grand tunnel des Alpes de 12290 *mètres, proposé par* M. le chevalier MAUS, inspecteur du génie civil; *par* M. JOBARD. (Extrait du *Bulletin du Musée de l'Industrie;* 5e livraison, 1850.) Broch. in-8°.

Sur la propriété industrielle. Brevets d'invention; par le même; une feuille in-8°.

Conspectus generum avium; auctore CAROLO-LUCIANO BONAPARTE; Sectio prima; 1 vol. in-8°.

Flora batava. Amsterdam; 160e et 161e livraisons; in-4°.

Curso elemental... *Cours élémentaire de chimie; par* M. REGNAULT; tome II; *traduit en espagnol par* M. GREGORIO VERDU. Paris, 1850; in-12.

The Cambridge... *Journal de Mathématiques de Cambridge et de Dublin, publié par* M. THOMSON; n° 23; mai 1850; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 719.

Om rätta tydningen... *Sur la vraie signification des processus transverses des vertèbres dorsales; par* M. RETZIUS. Stockholm, 1850.

Om en egen... *Sur une glande cutanée spéciale propre à quelques espèces du genre Canis; par* le même; in-8°.

Ueber das ligamentum... *Sur le ligament pelvio-prostatique; par* le même. (En allemand.)

Om Lefverns Byggnad... *Sur la structure du foie; par* le même.

Ueber den Bau der Leber... *Sur la structure du foie.* (Traduction allemande du précédent.)

Forn-cranier... *Sur la forme du crâne chez les Bretons et sur la forme du crâne des Guaranis; par* le même; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 24.

Gazette des Hôpitaux; nos 72 à 74.

Magasin pittoresque; tome XVIII; 25e livraison.

Réforme agricole; n° 21.

ERRATA.

(Séance du 13 mai 1850.)

Page 582, ligne 2, *au lieu de* D*☾ = + 72° 38′ 17″,1,
lisez D*☾ = + 72° 38′ 27″,1.
Prge 582, ligne 3, *au lieu de* D*☾ = + 72° 57′ 26″,6,
lisez D*☾ = + 72° 57′ 36″,6.

(Séance du 10 juin 1850.)

Page 753, ligne 8, *au lieu de* M. TRUBLET DE BOIS THIBAUD *lisez* DOUBLET, *de Bois Thibaud.*

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JANVIER — JUIN 1850.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXX.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

V

Z

TABLE DES AUTEURS.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

V

W

Y

Z

ERRATA. (Tome XXX.)

Voyez aux pages 31, 55, 114, 153, 304, 327, 364, 455, 720 et 834.

(Séance du 24 juin 1850.)

Page 833, ligne 2, *au lieu de* MM. Prevost et Desains, *lisez* MM. de la Provostaye et Desains.







